

Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz

Ein Jahr nach der "Gentechnikfrei-Initiative"

Bericht zur Fachtagung des
ZURICH-BASEL PLANT SCIENCE CENTER
vom 3. November 2006 an der ETH Zürich

Herausgegeben von

Stefan Kohler

Alessandro Maranta

Christof Sautter

Liebe Leserinnen und Leser,

kaum ein wissenschaftliches Thema wurde in den letzten Jahren in der Öffentlichkeit so intensiv und kontrovers diskutiert wie die Grüne Gentechnologie. Ängste vor unbekanntem Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit stehen im Vordergrund einer oft emotional geführten Debatte. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Entwicklungen werden oft übersehen. Das Zurich-Basel Plant Science Center widmet sich der Koordination und Integration von Lehre und Forschung im Bereich der Pflanzenbiologie und umfasst alle Bereiche dieses Gebiets von der Molekularbiologie über die organismische Biologie bis zur Ökologie. Daneben hat es sich das Zurich-Basel Plant Science Center zur Aufgabe gemacht, einen ausgewogenen Dialog zwischen Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit zu fördern. Unter diesem Blickpunkt wurde am 3. November 2006 die 2. Fachtagung des Zurich-Basel Plant Science Centers mit dem Thema "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz – ein Jahr nach der Gentechfrei-Initiative" durchgeführt.

Der Bundesrat hat der Wichtigkeit einer wissenschaftlich begründeten Debatte über die Gentechnologie mit der Lancierung des Nationalen Forschungsprogramms "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" (NFP 59) Nachdruck verschafft. Die Fachtagung hat dieses Thema aufgenommen und versucht, neue Erkenntnisse und Entwicklungen in Bezug auf Forschung, Anwendung, Gesetzgebung und Vollzug aufzuzeichnen. So standen im **ersten Teil** die Entwicklungen neuer gentechnischer Produkte im Vordergrund, welche erhöhte Toleranz gegenüber Krankheiten und Trockenheit versprechen, die Herstellung von hochwertigen, kosteneffektiven, pharmazeutischen Produkten ermöglichen oder einen Beitrag zur erneuerbaren Energieproduktion leisten können. Der **zweite Teil** befasste sich mit der Frage, ob eine Koexistenz von konventionellen und gentechnischen Produkten in der kleinräumigen Kulturlandschaft der Schweiz möglich sei. Zu diesem Thema wurden sowohl in der Europäischen Union als auch in der Schweiz mehrere experimentelle Studien durchgeführt, die aufzeigten, dass eine Antwort stark von der betroffenen Kulturpflanze und den zu erfüllenden Grenzwerten abhängt. Im **dritten Teil** der Tagung wurde über die Weiterentwicklung der Gentechnikgesetzgebung und deren Vollzug berichtet. Die sich in Arbeit befindende Koexistenzverordnung wird schlussendlich auch die oben angesprochenen Grenzwerte, über die sehr unterschiedliche Vorstellungen existieren, festlegen müssen. Die Tagung wurde abgeschlossen mit der Vorstellungen der Ziele des NFP 59 und der Kriterien für die Auswahl erfolgreicher Projekte (**Teil vier**). In der Zwischenzeit wurden insgesamt 27 Projekte bewilligt, wovon acht durch Mitglieder des Zurich-Basel Plant Science Center koordiniert werden. Die Projekte, welche sich den Bereichen "Pflanzenbiotechnologie und Umwelt", "Soziale, ökonomische und politische Aspekte" und "Risikoforschung und Entscheidungsprozesse" widmen, werden ohne Zweifel einen sehr wichtigen Beitrag zur öffentlichen Diskussion von Nutzen und Risiken der Grünen Gentechnologie leisten. Die Ergebnisse werden zu einer Versachlichung der Diskussion führen und dazu beitragen, dass zukünftige politische Entscheide aufgrund natur- und sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse gefällt werden können.

Ich bin überzeugt, dass die Fachtagung einen wichtigen Beitrag zum öffentlichen Diskurs über Nutzen und Risiken der Grünen Gentechnologie geleistet hat. Eine sachliche und ausgewogene Diskussion dieses Themas mit Exponenten aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft ist von grösster Wichtigkeit, um einen Konsens über die Zukunft dieser Technologie in der Schweiz zu erarbeiten, der auf wissenschaftlichen, sozialen und ethischen Grundlagen beruht. Im Namen des Zurich-Basel Plant Science Centers bedanke ich mich bei allen Referenten, Experten und Tagungsteilnehmern für ihren engagierten Beitrag zur öffentlichen Diskussion dieses wichtigen Themas.

Ueli Grossniklaus
Vorsitzender des Zurich-Basel Plant Science Center

Nach wie vor bewegt die Gentechnik mit Nutzpflanzen die Gemüter. Wissenschaft und Gesellschaft sind in einer Phase der Neuordnung:

Das schweizerische Gentechnikgesetz (GTG) ist - nach jahrelangem Ringen in den Eidgenössischen Räten - am 1. Januar 2004 in Kraft getreten. Das erforderte Anpassungen auf Verordnungsstufe. Diese wurden teilweise bereits vorgenommen und stehen teilweise noch in Vorbereitung. Anfangs Dezember 2005 lancierte der Bundesrat das Nationale Forschungsprogramm 59 (NFP 59), welches zwölf Millionen Franken zur Schliessung von Kenntnislücken im Bereich "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" bereitstellt. Am 27. November 2005 ist die sog. "Gentechnikfrei-Initiative", die den landwirtschaftlichen Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in der Schweiz einem 5-jährigen Moratorium unterstellt, von Volk und Ständen angenommen worden.

Diese Entwicklung war Grund genug, eine weitere Fachtagung des Plant Science Center zur Pflanzenbiotechnologie durchzuführen. Auch dieses Jahr stand dabei als Ziel im Vordergrund, den Dialog unter den Wissenschaftlern sowie den Dialog zwischen den Wissenschaftlern mit der Öffentlichkeit zu fördern. Dieser Dialog ist mit dem Anliegen verknüpft, die Ausgewogenheit der öffentlichen Betrachtung der Grünen Gentechnik zu fördern: Nicht nur die Gesichtspunkte denkbarer Technikrisiken sind zu gewichten, sondern auch der potenzielle Techniknutzen. So erfordert eine ausgewogene Technikfolgenabschätzung stets auch Kenntnis über die Chancen einer Technik. Blendete man letztere aus, wären neue Technologien zum Vornherein gesellschaftlich inakzeptabel. Dass sich eine solche Betrachtungsweise auf den Innovationsprozess geradezu fatal auswirkte, braucht nicht näher erläutert zu werden.

Dank den ausgezeichneten Referenten und Experten - und auch dank der ausgezeichneten Moderation - ist uns auch dieses Jahr ein Fachanlass gelungen, der eine offene und sachliche Diskussion zu den neusten Entwicklungen rund um die Pflanzenbiotechnologie im wissenschaftlichen wie auch im gesellschaftlichen Kontext ermöglichte. Der vorliegende Bericht soll den Inhalt der Fachtagung festhalten und ist in diesem Sinne als eine Momentaufnahme des Standes der Tatsachen und Meinungen zur Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz zu verstehen.

Zürich, im September 2007

Christof Sautter und Stefan Kohler

INHALT

Prof. Dr. Alexander Zehnder

Ein Jahr nach dem Gentech-Moratorium – Wo stehen wir?	1
--	----------

FORSCHUNGSZIELE PFLANZENBIOTECHNOLOGIE – WO STEHT DIE SCHWEIZ

Dr. Joachim Wünn

Landwirtschaft und Ernährung: Was bringen die neuen Entwicklungen für Bauern und Verbraucher?	6
--	----------

Dr. Robert Berendes

Pflanzenbasierte Materialien und alternative Energie: Was vermag die Pflanzenbiotechnologie zu leisten?	10
--	-----------

Prof. Wilhelm Grussem

Molecular Pharming: Eine Alternative zur herkömmlichen Synthese?	15
---	-----------

Dr. Alessandro Maranta (Paneldiskussion)

Aufgabenteilung zwischen Forschung und Politik	21
---	-----------

KOEXISTENZ IN DER KLEINRÄUMIGEN SCHWEIZ – WISSENSCHAFTLICH MÖGLICH?

Olivier Sanvido

Koexistenz landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik: Eine wissenschaftliche Analyse	28
---	-----------

Bernadette Oehen, Christian Schlatter

Ist Koexistenz wissenschaftlich möglich? Die Sicht des Biolandbaus	38
---	-----------

Dr. Alessandro Maranta (Paneldiskussion)

Verunsicherung angesichts widersprechender Expertisen	47
--	-----------

WEITERENTWICKLUNG UND VOLLZUG DER GENTECHNIKGESETZGEBUNG

Prof. Georg Karlaganis

Berichterstattung zum Stand der Verordnungsgebung	56
--	-----------

Prof. R. J. Schweizer, Dr. Th. Epprecht, Dr. S. Kohler, Dr. A. Maranta

6 Thesen zur Regulation der Grünen Gentechnik	65
--	-----------

NFP 59 "NUTZEN UND RISIKEN DER FREISETZUNG GENTECHNISCH VERÄNDERTER PFLANZEN" – STAATLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNG ALS BEITRAG AN DIE MORATORIUMSDEBATTE?

Dr. Alessandro Maranta (Paneldiskussion)

NFP 59 – staatlich geförderte Forschung zum Moratorium?	82
--	-----------

LISTE DER REFERENTEN UND GELADENEN EXPERTEN

Referenten:

Prof. Alexander Zehnder, Präsident ETH-Rat
(vertreten durch Dr. Kurt Baltensberger, Koordinator Bereich Wissenschaft, Stab ETH-Rat)

Dr. Joachim Wünn, BASF

Dr. Robert Berendes, Syngenta Seeds

Prof. Wilhelm Gruissem, ETHZ

Olivier Sanvido, ART, Reckenholz

Bernadette Oehen, FiBL, Frick

Christian Schlatter, FiBL, Frick

Prof. Georg Karlaganis, BAFU

Dr. Thomas Epprecht, SwissRe

Dr. iur. et dipl. sc. nat. Stefan Kohler, VISCHER Zürich

Geladene Experten:

Nationalrat Hansjörg Walter, Präsident Schweiz. Bauernverband

Prof. Rainer J. Schweizer, Universität St. Gallen

Prof. Thomas Bernauer, ETHZ, Delegierter des Forschungsrates NFP 59

Prof. Dirk Dobbelaere, Universität Bern, Präsident Leitungsgruppe NFP 59

Prof. Jacques Morel, Vizedirektor Bundesamt für Landwirtschaft

Moderation:

Beat Glogger, Wissenschaftsjournalist / Autor

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAG	Bundesamt für Gesundheit
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BVET	Bundesamt für Veterinärwesen
EFBS	Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit
EKAH	Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organisation
FrSV	Verordnung vom 25. August 1999 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung)
GM	Genetically modified
GMO	Genetically modified organism
GTG	Bundesgesetz vom 21. März 2003 über die Gentechnik im Ausserhumanbereich (Gentechnikgesetz)
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
GVP	Gentechnisch veränderte Pflanzen (auch GV Pflanzen)
IP	Integrierte Produktion
ISAAA	International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications
NGO	Non-Governmental Organisations
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SNF	Schweizerischer Nationalfonds
USG	Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WBK	Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des National- bzw. des Ständerats
WTO	World Trade Organisation
EKAH	Eidgenössische Kommission für Ethik im Ausserhumanen Bereich
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Ein Jahr nach dem Gentech-Moratorium: Wo stehen wir?

Eingangsreferat von A.J.B. Zehnder, Präsident des ETH-Rates, vertreten durch *Kurt Baltensperger*, Koordinator Bereich Wissenschaft, Stab ETH-Rat.

Ich begrüße Sie im Namen des Präsidenten des ETH-Rates und überbringe Ihnen seine besten Wünsche für ein gutes Gelingen der Tagung. Diese Tagung soll als Kommunikationsplattform zur Verständigung über GVO beitragen, über die politischen und fachlichen Grenzen hinweg.

Im Folgenden möchte ich in vier Blitzlichtern die wesentlichen Ereignisse im ersten Jahr nach der Annahme der Gentech-Moratoriumsinitiative beleuchten und daraus die Folgerungen für die Forschung ableiten, die sich aus der Sicht des ETH-Rates ergeben.

Ich picke zwei Highlights aus der Grundlagenforschung heraus: die Identifikation des Reises "Sub1A", welches Überflutungstoleranz vermittelt, und die erste Sequenzierung eines Baum-Genoms, der amerikanischen Balsampappel. Diese zwei Ereignisse stellen schöne Beispiele von neuem Wissen dar, welches uns – typisch für die Grundlagenforschung – langfristig neue Wege für die praktische Nutzung der Natur eröffnen. Sie werden erlauben, spezifische Pflanzeigenschaften durch gezielte gentechnische Veränderungen herbeizuführen. Wohin die Reise aber letztlich gehen wird, können wir heute nur erahnen.

Aus der anwendungsorientierten Forschung sind die Praxiserprobung von gentechnisch veränderten Kartoffeln zu erwähnen: Feldversuche von Krautfäule-resistenten Kartoffeln in der EU und der Testanbau von Amylosefreien GV-Kartoffeln für die Industriestärke-Gewinnung. Erstmals gelang es auch, Insulin in einer genetisch veränderten Pflanze in kommerziell interessanten Konzentrationen zu produzieren. Aus dem interdisziplinären Forschungsbereich hebe ich eine Studie zum Golden Rice 2 hervor: mittels Simulationen unter Einbezug von Gesundheits- und Ernährungsdetails, sozioökonomischen und regulatorischen Faktoren konnte am Beispiel Indien nachgewiesen werden, dass der Golden Rice 2 menschliches Leben retten kann, gesundheitsökonomisch Sinn macht und für eine noch grössere Wirkung mit anderen gesundheitsfördernden Massnahmen gekoppelt werden soll. Die Beispiele zeigen, dass die Förderung der Pflanzenbiotechnologie wichtig ist, weil diese innovative und sinnvolle Lösungen für verschiedene Lebensbereiche bereitstellt.

Neben den erwähnten Highlights waren jedoch auch Flops zu verzeichnen. Undeklarierte Spuren von GV-Reis in Saatgut, in Reisimporten und reishaltigen Lebensmitteln in Europa machten im Jahr 2006 Schlagzeilen. Solche Vorkommnisse sind ärgerlich, schaden der Pflanzenbiotechnologie und müssen verhindert werden. Ihre hohe Publicity ist nicht überraschend. Ihr liegt jedoch zu oft keine reale Gefahr zu Grunde. Fehlende einheitliche Zulassungsregeln, die Perzeption, dass alles, was detektiert werden kann, auch gefährlich sei sowie die modernen Analysemethoden, deren Detektionsgrenzen weit unter allfälligen Grenzwerten liegen, tragen wesentlich zu dieser mediengeschürten Verunsicherung bei.

Parlamentarische Vorstösse seit Moratoriumsbeginn

Nummer	Vorstoss	Urheber/in	Titel	Stand
06.3600	Motion	NR Savary/SP 6.10.2006	Obligatorische Kennzeichnung von Lebensmitteln, die von Tieren stammen, denen Gentech-Futter verfüttert worden ist.	Im Plenum noch nicht behandelt. BR: Antrag auf Ablehnung.
06.5168/69	Frage	NR Randegger 25.09.2006	Koexistenz-Verordnung	Erledigt
06.3206	Interpellation	NR Leuenberger 10.05.2006	Haltung der Schweiz bezüglich „Terminator“-Technologie	Antw BR 30.8.2006. Urheber nicht befriedigt. Im Plenum noch nicht behandelt.
06.3131	Interpellation	NR Kunz 24.03.2006	Risiko-Forschung im Gentech-Bereich	Antw. BR 24.5.2006: Urheber nicht befriedigt.
06.5058	Frage	NR Graf 20.03.2006	Verbot der „Terminator“-Technologie	Erledigt
05.3894	Postulat	NR Darbellay 16.12.2005	Monitoring während dem Gentech-Moratorium	Im Plenum noch nicht behandelt. BR: Antrag auf Ablehnung.
05.3861	Motion	SR Leumann 16.12.2005	Ressort Forschung im Bereich der Koexistenz von GVO und nicht-GVO Pflanzen in der Schweiz	BR Antrag auf Annahme. SR Annahme. Motion an 2. Rat.
05.3828	Motion	NR Heim/SP 15.12.2005	Forschungen über gesundheitliche Risiken transgener Pflanzen und Lebensmittel	BR Antrag auf Annahme. NR Annahme, SR Annahme. Überwiesen an BR / Büro.
05.3777	Motion	SP Schweiz 13.12.2005	Landwirtschaftliche Risiken und Nutzen der Gentechnik	BR Antrag auf Annahme. NR Annahme, SR Annahme. Überwiesen an BR / Büro.
05.3776	Motion	SP Schweiz 13.12.2005	Landwirtschaftliche Forschung über innovative Lösungen ohne Gentechnik	Erledigt. NR Annahme, SR Ablehnung.

Zu den Fakten zählt eine intensive politische Auseinandersetzung mit GVO im Nachgang zur Abstimmung Ende des vergangenen Jahres. Zehn parlamentarische Vorstösse zeugen davon. Fünf dieser Vorstösse werden durch die Zielsetzungen des im 2007 anlaufenden NFP 59 aufgegriffen werden können. Drei Vorstösse sind für die Pflanzenbiotechnologie problematisch: es waren dies die Versuche, die Entwicklung einer neuen Technologie, die sogenannte "Terminator"-Technologie zu verbieten und die Forderung nach einer Kennzeichnungspflicht für Lebensmittel von Tieren, denen GV-Pflanzen verfüttert wurden. Es waren Versuche, eine Verschärfung unseres im weltweiten Vergleich strengen Gentechnikgesetzes herbeizuführen und die Forschungsfreiheit einzuschränken. Beide Versuche sind aus Sicht der Forschung nicht akzeptabel.

Der GVO-Anbau hat in Europa stark zugenommen, sowohl in Ländern, die schon über namhafte Anbauflächen verfügten (Spanien, Frankreich, Rumänien) oder Länder, welche die Technologie erst vor kurzem zu nutzen begannen (Deutschland, Tschechische Republik, Portugal). Ein spezieller Fall stellt Rumänien dar mit der grössten GVO-Anbaufläche in Europa (88'000 ha im 2005). Wegen völliger Verunkrautung wurde hier vor einigen Jahren der Anbau von Roundup Ready-Soja eingeführt. Die Frage stellt sich, was nach dem EU-Beitritt dieses Landes geschehen wird, weil diese Soja-Sorte in der EU nicht zugelassen ist. Wird der EU-Beitritt diesem Land in diesem Punkt einen Rückschritt beschern? Für die Schweiz stellt sich die Frage, ob wir 2011 bereit sein werden für eine klare Regelung des GVO-Anbaus. In der Schweiz wurden die Vorarbeiten für eine Koexistenz-Verordnung eingestellt mit dem Versprechen des Bundesrates, diese gestützt auf neue Forschungsergebnisse wieder aufzunehmen, so dass eine Inkraftsetzung auf Ende des Moratoriums möglich ist.

Der Wunsch an unsere Forscher lautet deshalb, die Resultate von Forschungsarbeiten, die zur Klärung der politisch geforderten Sicherheitsaspekte beitragen können, möglichst frühzeitig und in einer politisch verwertbaren Form aufzuarbeiten.

Leider ist es auch ein Fakt, dass wissenschaftliche Studien nicht immer Schlagzeilen machen, obwohl sie eigentliche Sensationen darstellen. Hier sind Wissenschaft und Journalismus gewissermassen im gleichen Spital krank. Das "Normale", das zu Erwartende, ist nicht publizierbar, während das Aussergewöhnliche auf den Titelseiten Platz findet. So schaffte es die Studie über die ökologischen Auswirkungen von genetisch modifizierten Getreidesorten des Agroscope Reckenholz-Tänikon lediglich zu einer Kurzmeldung in der NZZ! Der Rückblick auf eine zehnjährige Erfahrung mit experimentellen Feldversuchen und kommerziellem Anbau von GV-Pflanzen ergab keinen Hinweis auf negative ökologische Folgen... Die Wissenschaft wird in Zukunft viel öfter über das "Normale" sprechen müssen, auch wenn dies nicht spektakulär erscheint. Die Wissensgesellschaft braucht vordringlich diesen Beitrag.

Positiv zu vermerken ist hingegen die Annäherung zwischen dem Schweizerischen Bauernverband und der Forschung. In einer gemeinsamen Medienmitteilung des Bauernverbandes und dem Agroscope Reckenholz-Tänikon wurde festgehalten, dass gewisse neue gentechnisch veränderte Pflanzen auch in der Schweiz wichtig werden könnten, weil diese Pflanzen ökologisch sinnvoll sind und helfen könnten, Fungizide einzusparen.

Landwirtschaft und Forschung sind sich einen Schritt näher gekommen

Trennung zwischen Sicherheits- und Koexistenzfragen als Schlüssel

Die Wissenschaft hat für eine weitere Verständigung über einen zukünftigen Anbau von GVO in der Schweiz und für die Diskussion rund um die grüne Gentechnik drei zentrale Forderungen. Erstens braucht es eine klare Trennung zwischen Sicherheits- und Koexistenzfragen. Zur Sicherheitsfrage wird die Forschung ihren Beitrag liefern müssen und können. Nur was sicher ist, darf in die Umwelt gelangen. Die Koexistenzfrage liegt hingegen auf einer anderen Ebene. Hier geht es um Fragen der Wertsetzungen in einer pluralistischen Gesellschaft und um Toleranzfragen. Die Antworten darauf müssen von allen Akteuren im sachbezogenen Dialog erarbeitet und politisch entschieden werden.

Forschung braucht Anwendungen

Weiterentwicklungen von Lösungen im gesellschaftlichen Dialog

Mit einer zweiten und dritten Forderung möchte ich meine Ausführungen abschliessen. Der ETH-Rat unterstützt die Forschenden sowohl in ihrer Grundlagen- wie auch in ihrer anwendungsorientierten Forschung, in ihrer Suche nach nachhaltigen Lösungen und insbesondere in ihrer systemorientierten Analyse komplexer Problemstellungen. Nur aus der Gesamtsicht lassen sich Risiken, Chancen und Nutzen der grünen Biotechnologie beurteilen. Dazu benötigt die Forschung zwingend Anwendungsmöglichkeiten, d.h. Möglichkeiten für Feldversuche und für die schrittweise kommerzielle Nutzung von GV-Pflanzen. Nur so können innovative Lösungsansätze zu nachhaltigen Produkten weiterentwickelt werden. Diese Weiterentwicklung – dies nun die Forderung an unsere Forschenden – soll im gesellschaftlichen Dialog geschehen. Dazu brauchen wir umgekehrt auch eine Gesellschaft, die sich auf den Dialog einlassen will. Ich hoffe, dass diese Tagung dem Ziel eines solchen Dialogs dienen wird.

Schwerpunktthema 1:

Forschungsziele Pflanzenbiotechnologie – Wo steht die Schweiz?

Landwirtschaft und Ernährung: Was bringen die neuen Entwicklungen für Bauern und Verbraucher?

Referat von *Dr. Joachim Wünn*, BASF Plant Science

Die Pflanzenbiotechnologie hat sich in den letzten zehn Jahren zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor entwickelt: Heute werden Pflanzen mit neuen agronomischen Eigenschaften von mehr als acht Millionen Landwirten auf über 90 Millionen Hektar jährlich angebaut. Der Trend der letzten Jahre - jährliche Steigerungsraten der Anbauflächen bis zu 20 Prozent - unterstreicht die Bedeutung dieses Wachstumsmarktes.

Dabei ist das Potenzial der Pflanzenbiotechnologie heute bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Bislang werden nur die gentechnisch optimierten Nutzpflanzen der ersten Generation mit verbesserten agronomischen Merkmalen wie Insektenresistenz oder Herbizidtoleranz kommerziell angebaut. Der Wert der gentechnisch veränderten landwirtschaftlichen Erzeugnisse liegt bereits in der Größenordnung von 50 Milliarden Dollar pro Jahr.

Aber die Pflanzen der 2. und 3. Generation befinden sich schon auf dem Weg zum Markt: In Zukunft werden beispielsweise pilz- und trockenheitsresistente Pflanzen eine neue Ära des Pflanzenschutzes markieren. Kulturarten mit einem erhöhten Gehalt an Ölen, Stärke oder Vitaminen werden die landwirtschaftliche Wertschöpfungskette revolutionieren und liefern hochqualitative Lebens- und Futtermittel oder sind wertvolle Quellen für nachwachsende Rohstoffe. Man erwartet durch innovative Produkte der Pflanzenbiotechnologie ein Marktvolumen von bis zu 500 Milliarden US-Dollar.

Um diesen Markt mitzugestalten, haben BASF, die führend im Bereich Pflanzenschutz und Feinchemie ist, und der schwedische Saatzüchter SW 1998 das Biotechnologieunternehmen BASF Plant Science gegründet. Derzeit arbeiten etwa 600 Mitarbeiter an gentechnisch optimierten Nutzpflanzen für folgende Bereiche:

- eine leistungsfähigere Landwirtschaft
- eine gesündere Ernährung für Mensch und Tier
- nachwachsende Rohstoffe für Spezialprodukte

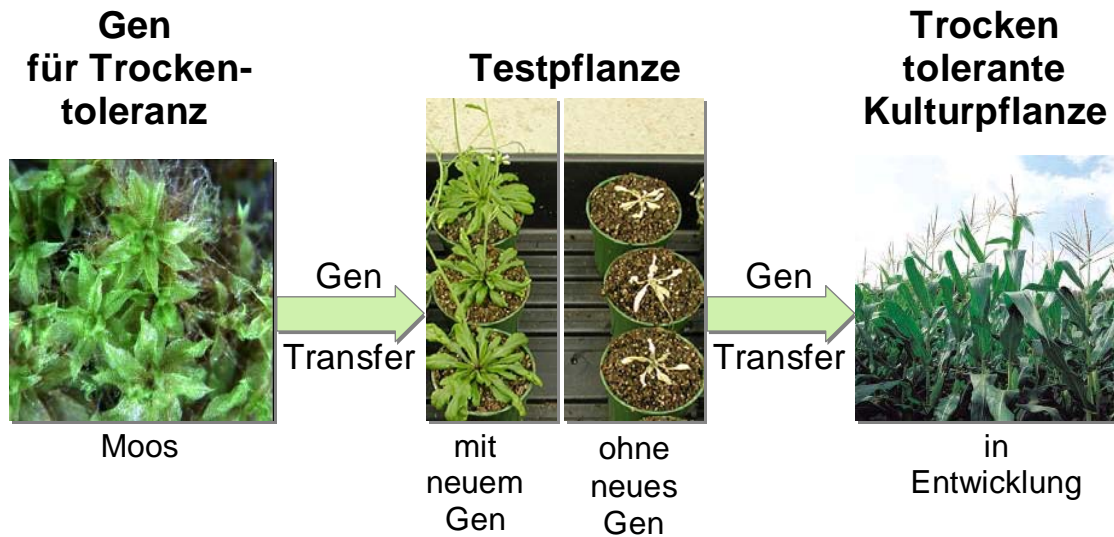
Die Markteinführung der ersten biotechnologisch optimierten Pflanzen der BASF Plant Science ist für 2007 geplant. Im Folgenden werden einige der bei BASF Plant Science durchgeführten Projekte vorgestellt.

Leistungsfähigere Landwirtschaft

Ein Beispiel für verbesserte Anbaueigenschaften sind Pflanzen mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit. In den vergangenen Jahren ist es gelungen, Gene zu identifizieren, die es der Laborpflanze *Arabidopsis thaliana* ermöglichen, Trockenperioden besser zu überstehen. Diese Trockenheitstoleranz wird nun auf Nutzpflanzen wie Mais, Soja oder Weizen übertragen.

Ziel der BASF Plant Science ist es, biotechnologisch den Ertrag dieser wichtigen Nutzpflanzen zu steigern. Dass dieses Ziel erreichbar ist, zeigen Ergebnisse aus dem Gewächshaus und erste Feldversuche (Fig. 1).

Beispiel: Schutz vor Trockenheit



Figur 1: Verbesserung der Resistenz gegen Trockenheit.

Ziel eines unserer weiteren Projekte ist es, Nutzpflanzen gegenüber Schadpilzen resistent zu machen. Neben Weizen steht hier besonders die Kartoffel im Mittelpunkt. Nach wie vor stellt *Phytophthora infestans*, der Erreger der Blatt- und Knollenfäule, eines der Hauptprobleme im Kartoffelanbau dar. Derzeit erlauben nur regelmäßige Spritzungen mit Pflanzenschutzmitteln diesen Schädling unter Kontrolle zu halten. Im Rahmen unseres Projekts wurden Resistenzgene aus einer Wildkartoffel isoliert und mittels gentechnischen Verfahren auf herkömmliche Kartoffeln übertragen. In ersten Feldversuchen, die zeitgleich in verschiedenen europäischen Ländern durchgeführt wurden, konnte die bereits im Gewächshaus beobachtete Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Schadpilz eindrücklich bestätigt werden (Fig. 2).

Beispiel: Schutz vor Schadpilzen

Kraut- und Knollenfäule stellt bei Kartoffeln großes Problem dar

**Lösung in Zukunft:**

- Mexikanische Wildkartoffel mit breiter Pilzresistenz
 - ▶ Übertragung von Resistenzgenen auf Kartoffelpflanzen
 - ▶ Feldversuche 2005 gestartet

Figur 2: Verbesserung der Resistenz gegen Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel.

Gesündere Ernährung für Mensch und Tier

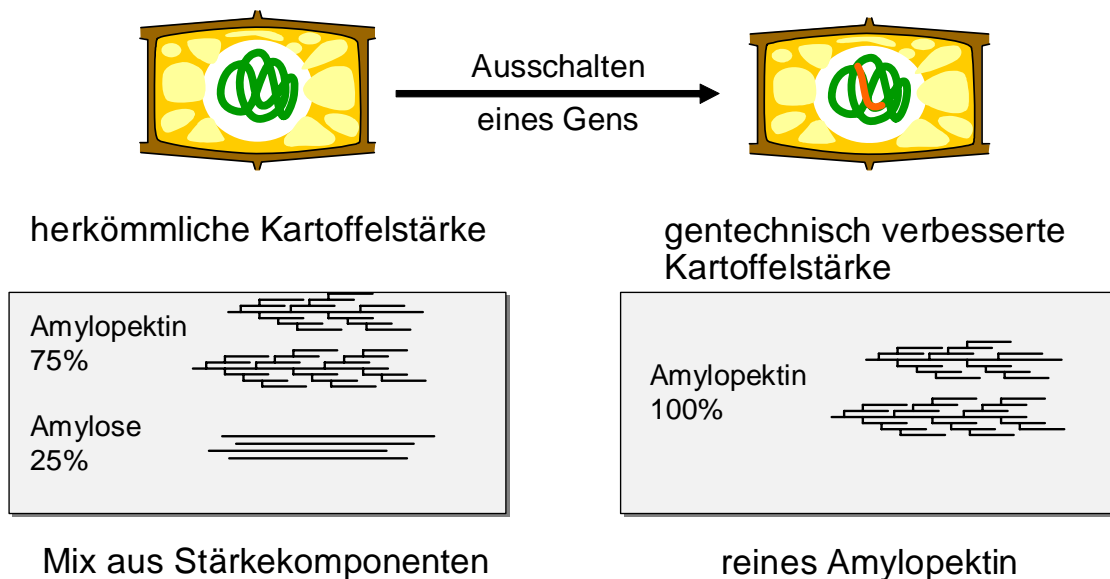
Im Bereich Humanernährung arbeiten wir an Pflanzen mit höherem Gehalt an so genannten langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren, kurz Omega-3-Fettsäuren, die einen positiven Effekt auf die Gesundheit haben. Sie senken zum Beispiel das Risiko von Schlaganfällen sowie Herz- und Kreislauferkrankungen. Da der menschliche Körper diese gesunden Fettsäuren nicht ausreichend selbst herstellen kann, muss er sie mit der Nahrung aufnehmen. Dies geschieht besonders durch Öle, die derzeit aus fettreichen Fischen gewonnen werden. Die BASF Plant Science arbeitet daran, diese Fettsäuren durch Pflanzen zu gewinnen. Wissenschaftler haben das Erbgut von Ölpflanzen mit Hilfe von Genen aus Moosen und Algen derart optimiert, dass sie die gesunden Fettsäuren selbst bilden können. Das Öl soll dann in Lebensmitteln eingesetzt werden, die bereits heute mit Omega-3-Fettsäuren ergänzt werden, beispielsweise in Milchprodukten wie Joghurt und Käse.

Im Bereich der Tierernährung verbessern wir das Nährstoffangebot im Mais Korn. Mit NutriDense® hat BASF Plant Science bereits Maissorten auf dem Markt, die ein erhöhtes Angebot an Protein, essentiellen Aminosäuren, Öl und verfügbarem Phosphor aufweisen. Diese konventionell gezüchteten Sorten werden nun mittels pflanzenbiotechnologischen Ansätzen weiter optimiert. Als innovatives Futtermittel bieten sie Vorteile für die Milch- und Fleischerzeugung.

Nachwachsende Rohstoffe für Spezialprodukte

Ein Beispiel, Pflanzen als sogenannte "grüne Fabriken" zu nutzen, sind Kartoffeln, die als nachwachsender Rohstoff zur Herstellung von Stärke für die Papier-, Textil- und Klebstoffindustrie eingesetzt werden. Hier ist es den Forschern der BASF Plant Science gelungen, den Anteil der erwünschten Stärkekomponente (Amylopektin) in den Kartoffeln um fast 100 Prozent zu steigern. Das verbessert die Verarbeitungseigenschaften entscheidend: Mit der hochwertigeren Stärke lassen sich Produktionsprozesse optimieren. Gleichzeitig hilft sie, den Einsatz synthetischer Stoffe zu mindern und Energie einzusparen. Zurzeit durchläuft die innovative Kartoffelsorte mit dem Namen Amflora das Zulassungsverfahren der Europäischen Union (Fig. 3).

Entwicklung von Amflora – die Amylopektin Kartoffel



Figur 3: Kartoffel mit veränderter Stärkequalität

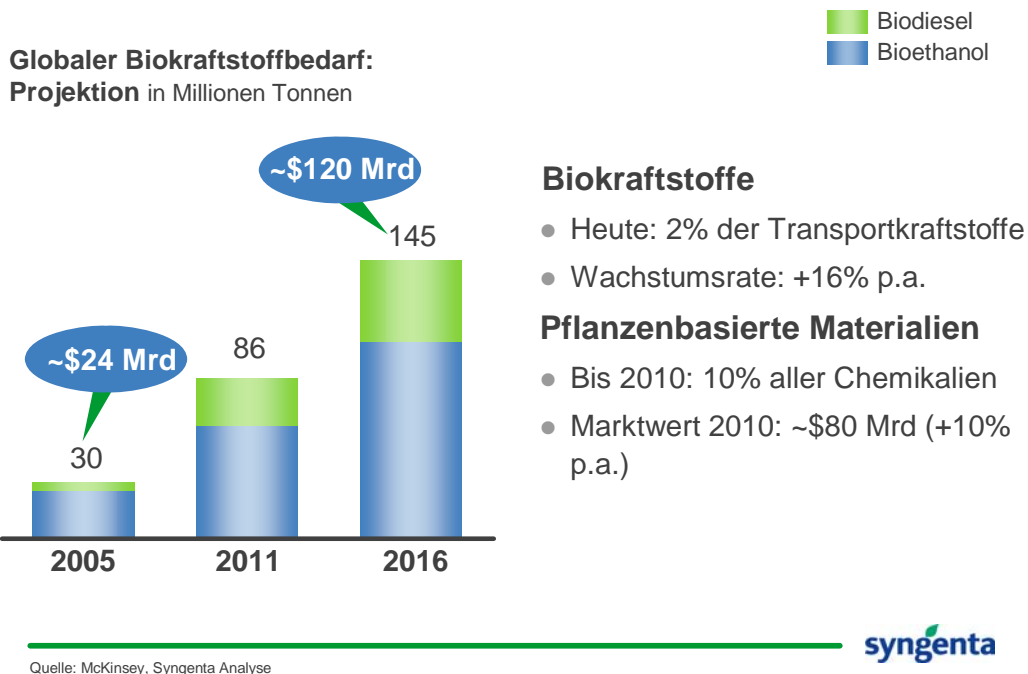
Nachwachsende Rohstoffe gewinnen zunehmend auch als Ausgangsprodukt zur Energiegewinnung (Biodiesel, Bioethanol, etc.) an Bedeutung. In diesem Zusammenhang spielt die Steigerung des Ertrags von Pflanzen wie Mais, Soja oder auch Raps eine bedeutende Rolle. Wir sind überzeugt, dass Ertragssteigerungen von über 10% mit Hilfe der Pflanzenbiotechnologie erzielt werden können. Ziel eines unserer Projekte ist es daher, Ölpflanzen so zu optimieren, dass sie einen deutlich höheren Ölertrag pro Hektar aufweisen als die konventionell gezüchteten. Klassische Züchtungsmethoden alleine reichen hierzu nicht mehr aus.

Pflanzenbasierte Materialien und alternative Energie: Was vermag die Pflanzenbiotechnologie zu leisten?

Referat von *Dr. Robert Berendes*, Syngenta Seeds

Pflanzenbasierte Materialien und Kraftstoffe haben sich im Laufe der vergangenen Jahre von einer Marktnische zu einem bedeutenden Marktsegment entwickelt. Typische Beispiele für diese Produkte sind Biodiesel, Bioethanol oder Biopolymere. Das Wachstum dieses Marktsegments ist derzeit und voraussichtlich auch in den nächsten 10+ Jahren mit >10% pro Jahr sehr hoch, so dass bereits in 2010/11 ein weltweiter Endverbrauchermarkt von mehr als 100 Milliarden Dollar zu erwarten ist (Fig. 1).

Kraftstoffe & Materialien aus Pflanzen: ein Wachstumsmarkt



Figur 1: Zunahme des Bedarfs an Biotreibstoff und Grundmaterial für die Chemie

Wesentliche Treiber für dieses Wachstum sind neben dem massiv angestiegenen Preis für fossile Rohstoffe und den sich verstärkenden Herausforderungen des Klimawandels die ständig steigende Leistungsfähigkeit der modernen Landwirtschaft, die den Pflanzenertrag je gegebener Anbaufläche gleichzeitig mit der pflanzlichen Qualität deutlich erhöht hat.

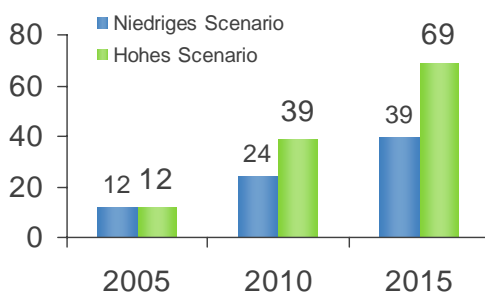
Allerdings sind dem Ersatz von fossilen Rohstoffen durch nachwachsende Rohstoffe momentan relativ enge Grenzen gesetzt: die derzeitigen Hektarerträge und damit die Produktionskosten der pflanzenbasierten Materialien machen zum Beispiel nur einen Ersatz von bis zu 5% der Transportkraftstoffe wirtschaftlich ergiebig. Um in Zukunft einen fossi-

len Kraftstoffersatz von bis zu 25% erzielen zu können, muss das in den Pflanzen vorhandene Potential zur weiteren Steigerung des Ertrags und der Verarbeitbarkeit – auch auf "minderwertigen" Anbauflächen – erschlossen werden. Lösungsansätze bestehen unter anderem darin, bereits landwirtschaftlich genutzte Sorten aber auch geeignete "wilde" Pflanzensorten als Energie- und Materiallieferanten zu optimieren und mittelfristig die gesamte Biomasse der Pflanzen als Rohmaterial zugänglich zu machen. Nur auf diese Weise ist der ansonsten absehbare Konflikt zwischen der Produktion von Nahrungsmitteln und von pflanzenbasierten Materialien und Kraftstoffen auf den begrenzten weltweiten Anbauflächen vermeidbar (Fig. 2).

Den Zielkonflikt Biokraftstoffe vs. Nahrung vermeiden

Globale Anbaufläche für Biokraftstoffe/materialien: 2005-2015

Mill Hektar



- 2015: bis zu 8% der weltweiten Anbaufläche* für Biokraftstoffe/materialien
- Nutzung weniger geeigneter Anbauflächen notwendig

* Annahme: 890 Mio Hektar weltweit; 1.5% Ausbeuteverbesserung der Sorten pro Jahr

Quelle: F.O. Licht Ethanol & biofuels Report, Global Insight 2005, Syngenta Analyse

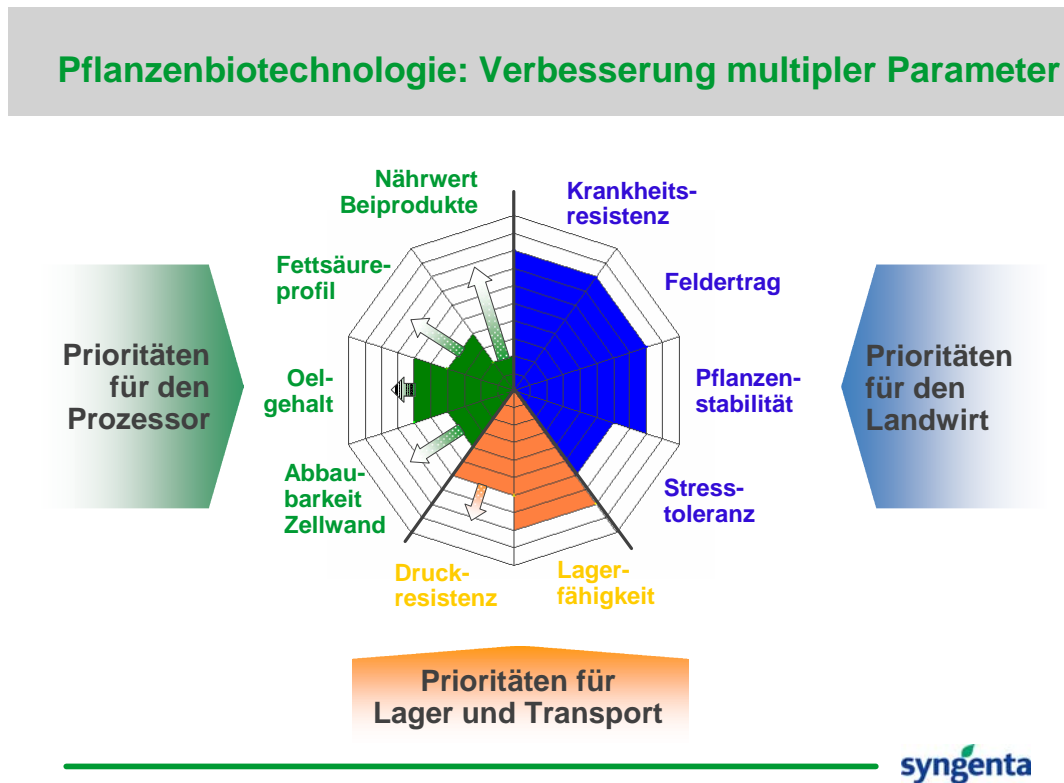
syngenta

Figur 2: Anbauflächen global für Biokraftstoffe geschätzt

Dieser Herausforderung kann die Pflanzenbiotechnologie in Zukunft besser denn je begegnen und zwar durch den breitgefächerten Einsatz moderner technologischer Methoden. Tatsächlich stehen wir gerade in der frühen Phase einer Innovationswelle, durch die sich die Pflanzenbiotechnologie fundamental weiterentwickeln wird: Aus einer phänotypisch fokussierten klassischen Züchtung kombiniert mit den frühen gentechnologischen Methoden, die nur einfache Pflanzencharakteristika und das mit viel Zeitaufwand verändern kann, entsteht eine genotypisch orientierte integrierte Pflanzenbiotechnologie, die ganze Eigenschaftsprofile der Pflanze gestalten kann.

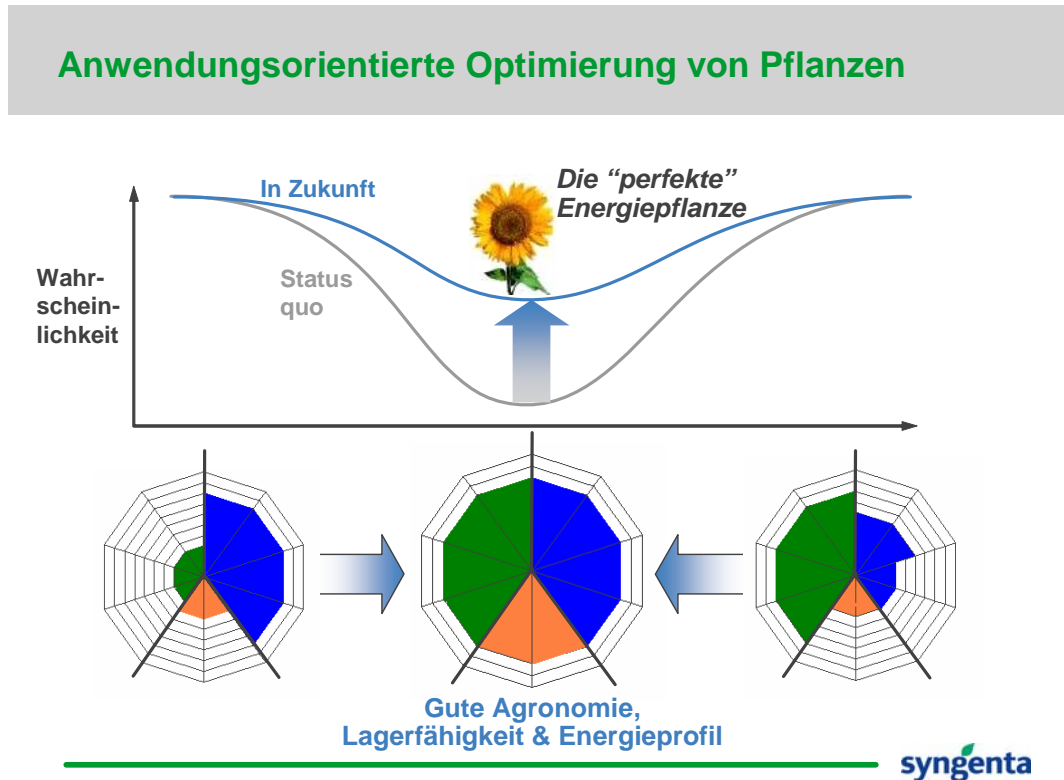
Mit diesen innovativen Methoden kann einer der wesentlichen Schwachpunkte moderner Pflanzensorten behoben werden – nämlich die bisherige, im wesentlichen eindimensionale

Optimierung von pflanzlichen Eigenschaften, die der landwirtschaftlichen Produktion zugute kommen, wie zum Beispiel Feldertrag, Krankheitsresistenzen oder Stabilität. Pflanzliche Charakteristika, die andere Mitwirkende in der Wertschöpfungskette – wie die Transporteure, die Prozessoren oder die Endkunden – nachfragen, wurden bisher eher weniger verbessert (Fig. 3). Dabei geht es im Fall von pflanzenbasierten Materialien und alternativer Energie vor allem um Lagerfähigkeit, die richtigen Inhaltsstoffe (z.B. Fettsäuren) und die Verarbeitbarkeit.



Figur 3: Einseitige Pflanzenparameter zur Verbesserung

Mit den klassischen Züchtungsmethoden konnten diese unterschiedlichen Parameter nicht gleichzeitig oder gar ganzheitlich verbessert werden. Dagegen können mit den neuen Methoden der integrierten Pflanzenbiotechnologie Sorten erzeugt werden, die anwendungsspezifisch optimiert sind und gleichzeitig für den Landwirt alle agronomischen Erfolgsfaktoren erfüllen. Auf diese Weise können beispielsweise in Zukunft aus bestehenden Pflanzensorten die "perfekten" Energiepflanzen erzeugt werden, die mit ihrer gesamten biologischen Substanz in Biomaterialien und Biokraftstoffe umgesetzt werden können (Fig. 4).



Figur 4: Ganzheitliche Pflanzenverbesserung mit Hilfe aller Technologien

Die integrierte Pflanzenbiotechnologie wird sich vor allem auf zwei Aspekte der Züchtung hoch leistungsstarker Pflanzensorten positiv auswirken: Zum einen ermöglicht sie eine schnellere Bereitstellung und eine frühere, gezielte Auswahl geeigneter Spezies und verkürzt damit die Zeit, die eine Pflanzensorte bis zur Markteinführung benötigt, um rund 2 Jahre. Zum anderen wird die Leistungsfähigkeit der kommerziellen Sorten gegenüber der bisherigen Züchtung im Durchschnitt um rund 20% erhöht. In Kombination werden diese beiden Effekte dafür sorgen, dass der Markt für pflanzenbasierte Materialien und Kraftstoffe schon in wenigen Jahren mit deutlich leistungsfähigeren Pflanzensorten bedient werden wird, die nachhaltig wettbewerbsfähige Produktionskosten im Vergleich zu fossilen Rohstoffen ermöglichen.

In diesem Zusammenhang muss deutlich gemacht werden, dass die integrierte Pflanzenbiotechnologie auf dem engen Zusammenspiel von modernen Züchtungsmethoden ("smart breeding": innerhalb einer Pflanzenart) und gentechnologischen Methoden (mit gezieltem Gentransfer zwischen Pflanzenarten) aufbaut. Die Schwerpunkte der beiden Methodenfelder werden für unterschiedliche Pflanzenarten verschieden sein. Es ist allerdings gerade für die material- und kraftstofforientierten Pflanzen sehr wichtig, dass gentechnologische Methoden genutzt werden, um die notwendigen Kostenvorteile gegenüber fossilen Rohstoffen vollständig zu erschliessen. Nur so können auf den weltweit begrenzten Anbauflächen die notwendigen hohen Hektarerträge bester Sorten erzielt werden.

Aus der Sicht der Pflanzenbiotechnologie lässt sich zusammenfassend feststellen, dass derzeit eine neue Innovationswelle beginnt, die die vorhandenen methodischen Werkzeuge deutlich vielfältiger und leistungsstärker machen wird. Darauf basierend wird die Verwendung von pflanzenbasierten Materialien und alternativen erneuerbaren Energien rapide wachsen. Haupterfolgswegfaktor aus Sicht des industriellen – aber auch des akademischen – Anwenders wird sein, den zukünftigen Werkzeugkasten der Pflanzenbiotechnologie mit allen seinen Elementen vollständig und gezielt einsetzen zu können. Derjenige Anwender, der nur einen halbvollen Werkzeugkasten zur Verfügung hat, in dem wesentliche Elemente wie zum Beispiel die Gentechnologie nicht eingesetzt werden können, wird deutlich weniger wettbewerbsfähig sein und damit seine Position im Zukunftsfeld Pflanzenbiotechnologie nachhaltig schwächen.

Molecular Pharming: Eine Alternative zur herkömmlichen Synthese?

Referat von Prof. Wilhelm Gruissem, ETH Zürich

Die Kosten im Gesundheitssektor steigen rapide. In der Schweiz haben die Kosten im Jahr 2004 bereits die Grenze von 50 Milliarden CHF überschritten und steigen jährlich weiterhin um mehrere Prozente an. Davon wurden 13% der Kosten (6.5 Milliarden CHF) für den Kauf von Pharmazeutika aufgewendet (Fig 1). Wie in anderen europäischen Ländern

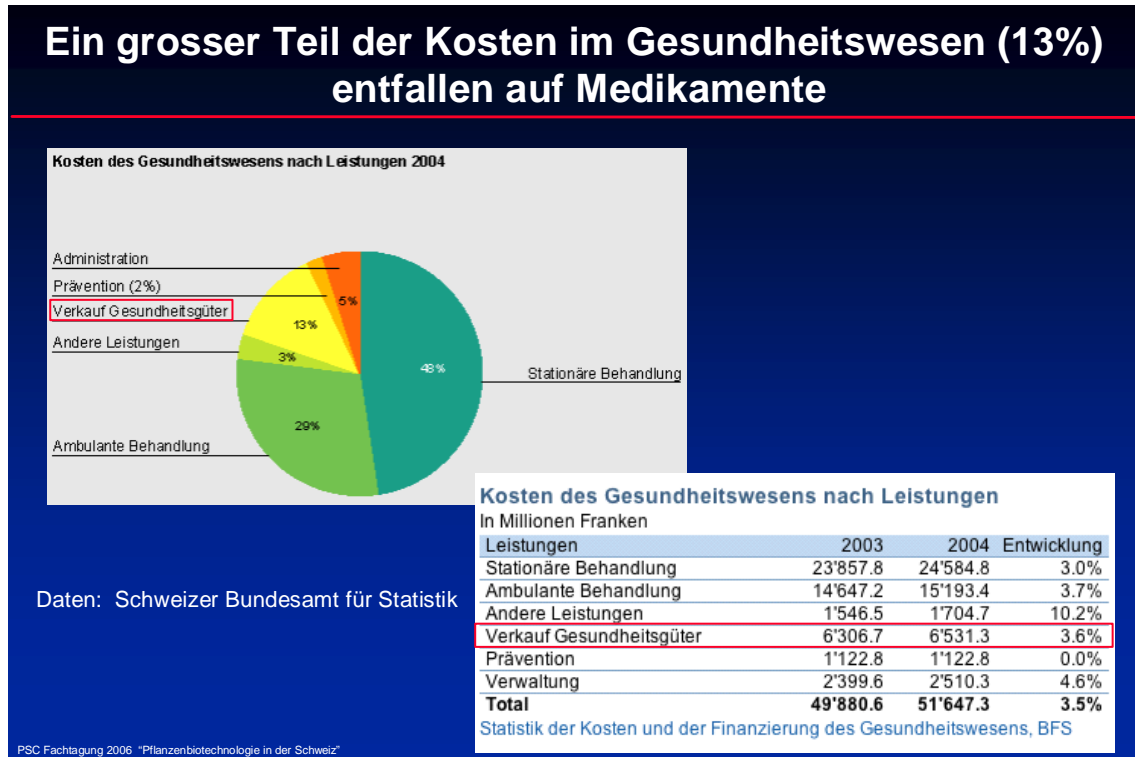


Figure 1: Anteil der Medikamente an den Gesundheitskosten

und den USA klafft damit die Schere der Kosten des Gesundheitswesens und des Bruttoinlandprodukts immer weiter auseinander (Fig. 2). Dies führt zu ständigen Forderungen in der Schweiz und anderen Ländern, die Kostenspirale im Gesundheitswesen zu senken.

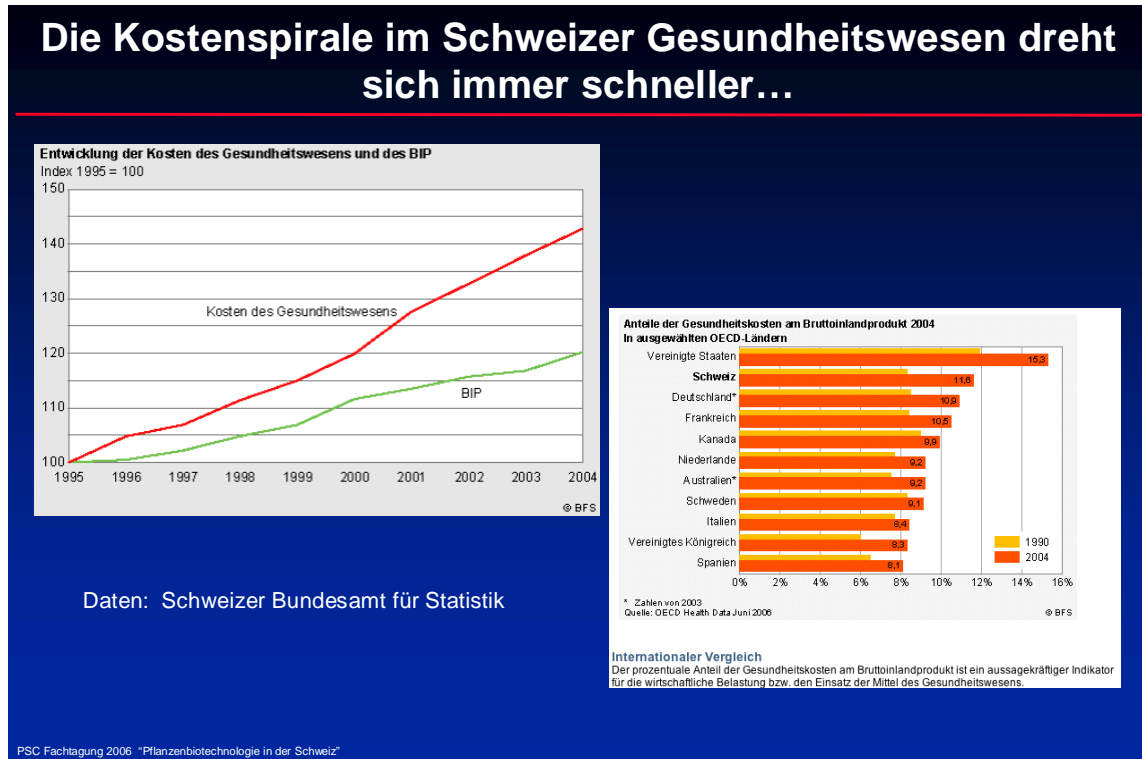


Figure 2: Anteil der Gesundheitskosten am Bruttonettoprodukt der Schweiz und Europas


Weiterhin besteht ein weltweit zunehmender Bedarf an neuen Pharmazeutika für virale und bakterielle Pathogene sowie für Krankheiten wie Malaria und für die Bekämpfung von Krebs (Fig. 3). Hier kann die Pflanzenbiotechnologie einen entscheidenden Beitrag liefern.

Neue Medikamente sind dringend erforderlich

Pathogene Viren:
 Corona, Rota, Cytomegalo, Dengue, Hepatitis C and E,
 HIV 1 and 2, Hantan, Herpes simplex, Papilloma

Pathogene Bakterien:
 Borrelia, Chlamydia, Klebsiella, Helicobacter pylori,
 Mycobacterium leprae, Neisseria meningitis, Shigella

Andere:
 Malaria, Schistosomiasis, Giardia, Filariasis,
 Trypanosoma, Krebs Antigene



PSC Fachtagung 2006 "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"

Figur 3: Einige wichtige Krankheiten, gegen die preisgünstige Medikamente benötigt werden

Die Biotechnologie, die pharmazeutische Industrie eingeschlossen, hat seit den 1970er Jahren eine enorme Expansion erfahren. Alleine der globale Pharmamarkt wurde für 2005 auf 64 Milliarden \$ geschätzt. Die Erwartung ist, dass dieser Markt bis 2010 auf 118 Milliarden \$ anwachsen wird, was einer jährlichen Wachstumsrate von etwa 15 % entspricht (visiongain—The World Biotech Market 2005).

Rekombinante Protein-Pharmazeutika sind gegenwärtig das am schnellsten wachsende Segment der pharmazeutischen Industrie. Von den 26 Biopharmazeutika, die in den letzten 5 Jahren von der Federal Drug Administration in den USA genehmigt wurden, sind alleine 6 biotechnologisch hergestellte monoklonale Antikörper. Monoklonale Antikörper sind die führende Gruppe der Pharmazeutika mit einem Verkaufsvolumen von 13 Milliarden \$ im Jahr 2004. Gleichzeitig sind die herkömmlichen Investitions- und Produktionskosten für monoklonale Antikörper sehr hoch (250-500 Millionen \$), was in einem Preis von 10'000-100'000 \$ pro Gramm Protein resultiert. Damit ergeben sich besonders in diesem Bereich Möglichkeiten, mit sicheren, pflanzenbasierten Produktionsmethoden ein innovatives Marktsegment aufzubauen, bei gleichzeitiger Senkung der Kosten für den Patienten. Schätzungen aus der gegenwärtigen Erfahrung ergeben, dass die Kosten für pharmazeutische Antikörper 100-fach gesenkt werden können, wenn sie in Hybridomazellen statt in Pflanzen produziert werden (Fig. 4). Die ersten Proteine und Antikörper, die in Pflanzen produziert werden, sind gegenwärtig bereits in der Therapieanwendung (END, Exotic Newcastle Disease) oder in klinischen Versuchen, wie z.B. menschliches Insulin (Fig. 5), Ca-

roRX (Fig.6), oder gastritische Lipase (Fig. 7). Diese Entwicklungen geben dem Konzept Recht und der landwirtschaftlichen Produktion eine neue Perspektive.

Die Produktionskosten für Antikörper sind hoch, können aber durch neue Produktionsverfahren reduziert werden

Produktionskosten	in \$ / Gramm
Hybridomas	1000
Transgene Tiere	100
Transgene Pflanzen	10

Source: Daniell et al. (2001) TIPS 6, 219-226



E. coli & Hefe



Transgene Tiere und
Tierzellen



Transgene
Pflanzen

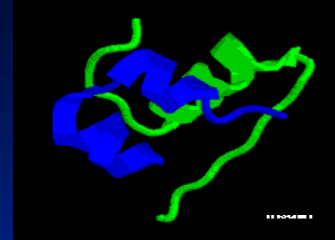
PSC Fachtagung 2006 "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"

Figur 4: Produktionskosten für Antikörper in verschiedenen Organismen

Plant-made pharmaceuticals (PMPs): die ersten Produkte sind in der Entwicklung und Anwendung erfolgreich

Menschliches Insulin

- Behandlung von Insulin-abhängigen diabetes (Marktwert 2005: \$ 7.5 Mrd)
- Bedarf 2010: 16,000 kg (\$ 14.5 Mrd)
- Hergestellt in Färberdistel (safflower)
- SemBioSys (Canada)
- Status: vorklinische Studien, aber verkürzte klinische Studien wurden in Aussicht gestellt

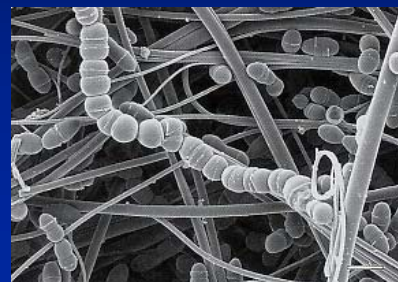


PSC Fachtagung 2006 "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"

Figur 5: Status der Entwicklung von Human-Insulin aus Pflanzen

CaroRX

- Antikörper-basiertes Vakzine zur Verhinderung von Karies
- Hergestellt in Tabak
- Planet Biotechnology Inc.
- Status: Klinische Studien in Phase II

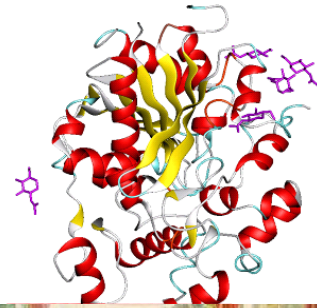


PSC Fachtagung 2006 "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"

Figur 6: Status der Entwicklung von Karies Antikörpern

Merispase® (gastritische Lipase)

- Behandlung von exocrinen Störungen in Zusammenhang mit zystischer Fibrose
- Hergestellt in Mais
- Meristem Therapeutics (Frankreich)
- Status: Klinische Studien in Phase II



PSC Fachtagung 2006 "Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"

Figur 7: Entwicklung eines Behandlungsmittels für zystische Fibrose

Was sind die Faktoren, die für die Produktion von pharmazeutischen Proteinen, und insbesondere Antikörpern, in Pflanzen im Vergleich zu anderen Produktionssystemen sprechen? Zwar ist die Produktion von Proteinen in Bakterien schnell, kostengünstig und von der Federal Drug Administration in den USA sowie von anderen Behörden genehmigt, aber bakteriell hergestellte Proteine sind oft inaktiv und besitzen keine eukaryotischen posttranslationalen Modifikationen, die für die Proteinfunktion notwendig sind. Die Produktion von Proteinen in Hefe hat ein hohes kommerzielles Niveau erreicht, aber auch hier sind Proteine häufig inaktiv, oder sie können hyper-glykosyliert sein. Die tierische Zell-Expressions-Plattform für die Produktion von pharmazeutischen Proteinen ist von vielen Behörden genehmigt, jedoch erfordert sie eine lange und teure Entwicklung der Infrastruktur. Die Komplexbildung von Antikörpern ist nicht effizient, und es besteht eine latente Gefahr von viralen und onkogenen Kontaminationen. Demgegenüber haben Pflanzen eine Reihe von Vorteilen, wie zum Beispiel geringe Energiekosten, flexible Massenproduktion und hohe Produktstabilität. In Pflanzen produzierte Antikörper können lange und ohne Kühlung gelagert werden. Weitaus wichtiger sind jedoch der Ausschluss von menschlichen Pathogenen sowie die Abwesenheit von Toxinen während der Produktion und Reinigung. Natürlich müssen auch in der Pflanzenproduktion die korrekte Proteinglykosylierung von Antikörpern sowie ein hohes Produktionsniveau (GMP, good manufacturing practice) gewährleistet sein. Hierzu werden gegenwärtig eine Reihe vielversprechender Ansätze untersucht. Insgesamt entwickelt sich mit der Produktion von Proteinen in Pflanzen ein neues Marktsegment, das auch in der Schweizer Landwirtschaft als interessante und neue Quelle zur Wertschöpfung ernsthaft verfolgt und in Erwägung gezogen werden sollte.

Aufgabenteilung zwischen Forschung und Politik

Zusammenfassung der Paneldiskussion von *Dr. Alessandro Maranta*

Im Panel zum ersten Schwerpunkt "Forschungsziele in der Pflanzenbiotechnologie – Wo steht die Schweiz?" diskutierten neben den drei Referenten Dr. Robert Berendes von Syngenta Seeds, Professor Wilhelm Gruissem von der ETH Zürich und Dr. Joachim Wünn von BASF, Ueli Grossniklaus, Professor am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich, und Nationalrat Hansjörg Walter, Präsident des Schweizerischen Bauernverbandes. Die Diskussion wurde unter Einbezug des Publikums von Dr. Beat Glogger moderiert.

Neue Formen der Landwirtschaft und die Aufgaben der Forschung

Nach Einschätzung von Nationalrat Hansjörg Walter werfen die neuen Anwendungsmöglichkeiten gentechnisch veränderter Pflanzen in den Bereichen Pharmazie und Energieressourcen weitere Fragen für die Koexistenz verschiedener Formen der Landwirtschaft auf.¹ Die Forschung und Entwicklung zeige den grossen Regelungsbedarf auf.

Doch schon die Regelung des Nebeneinanders bei der landwirtschaftlichen Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln bleibe bislang ungelöst. Der Bundesrat hat im Juni 2006 das Bundesamt für Landwirtschaft angewiesen, die Arbeiten an der Koexistenzverordnung einzustellen und eine Neu beurteilung der Verordnung zum Ende des Moratoriums im November 2010 vorzunehmen. Dabei sollen die Forschungsergebnisse aus dem NFP 59 einfließen.²

Der Regelungsbedarf für das Nebeneinander verschiedener Produktionsformen sei, so Hansjörg Walter, mit dem Erlass der Bioverordnung, die die Bedingungen für die Produktion in der biologischen Landwirtschaft festhält, noch lange nicht erschöpfend beantwortet. Es gelte nun, die Anbauvorschriften für den gentechnologischen Landbau so zu formulieren, dass die verschiedenen Methoden in der Landwirtschaft nebeneinander betrieben werden können. Die Verwaltung ist hier auf wissenschaftliche Grundlagen für eine praktikable Koexistenzverordnung angewiesen, die von den Forschenden im NFP 59 geliefert werden sollten. Zudem sollte laut Walter die Risikoforschung insbesondere an den staatlichen Forschungsanstalten vertieft werden, damit die Bedenken in der Öffentlichkeit beantwortet werden können.

Wider diese Vereinnahmung der Forschung durch die politische Agenda entgegnete Ueli Grossniklaus, Professor am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich, dass die Forschungsfreiheit bis hin zum Feldversuch reiche. Welche Forschungsfragen sich die Forschenden an staatlichen Einrichtungen stellen, dürfe nicht von der Politik vorgegeben werden. Professor Klaus Ammann, Direktor des Botanischen Gartens der Universität Bern, wies seinerseits aus dem Publikum auf die vielen bereits vorliegenden Forschungsergeb-

¹ Zu den technischen, wissenschaftlichen und politischen Aspekten der Koexistenz siehe vertiefend den zweiten Schwerpunkt.

² Zum Nationalen Forschungsprogramm 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“ (kurz: „NFP 59“) siehe den vierten Schwerpunkt.

nisse hin. Was fehle, seien nicht Studien, sondern deren Zusammenstellung. Aus solchen Zusammenstellungen könnte auch die Politik ihre Schlüsse ziehen. Im Gegenzug bezweifelte Hansjörg Walter allerdings, dass diese Studien einen ausreichenden Praxisbezug hätten.

Das entscheidende Kriterium für erfolgreiche Forschung bleibe der wahrnehmbare Nutzen für Bauern, Verbraucher und Konsumentinnen und Konsumenten.

Neue Versprechen und alte Bedenken

Beat Glogger, Moderator des Panels, erinnerte die Vertreter der Industrie daran, dass diese seit Jahren bei der Bevölkerung die Akzeptanz für die Pflanzenbiotechnologie stärken will, indem sie nutzbringende Pflanzen ankündigt. Wo stehen wir heute?

Dr. Joachim Wünn von der BASF wies auf die gentechnisch veränderte Kartoffel Amflora hin, bei der der Anteil der erwünschten Stärkekomponente (Amylopektin) deutlich optimiert wurde. Diese ist bereits marktreif und durchläuft gegenwärtig das Zulassungsverfahren der EU. Inwieweit die Industrie ihre Versprechen einlösen werde, hänge daher auch von der staatlichen Bewilligungspraxis und den Vorschriften im Gentechnikrecht ab. Dr. Robert Berendes von Syngenta gab seinerseits an, dass Syngenta beispielsweise Mais mit dem "eingebauten" Enzym Amylase entwickelt hat. Das Enzym Amylase beschleunigt die Umwandlung von Stärke in Zucker und ermöglicht eine effizientere Ethanolproduktion. Erste Feldversuche sind 2005 erfolgreich durchgeführt worden und die Registrierungsdateien wurden bei den amerikanischen Zulassungsbehörden eingereicht. Professor Wilhelm Gruissem von der ETH Zürich bemerkte schliesslich zu den regulatorischen Rahmenbedingungen, dass bei den pharmakologischen Anwendungen sowohl die Zulassungen gentechnisch veränderter Pflanzen für den Anbau als auch die Zulassung als Medikament vorliegen müssen.

Nationalrat Hansjörg Walter mahnte bei der pharmakologischen Anwendung zu gemässigten Erwartungen: Der Fokus der Schweizer Landwirtschaft sollte auf der Nahrungsmittelproduktion liegen. Das Moratorium müsse dazu genutzt werden, das Vertrauen der Konsumentinnen und Konsumenten durch Antworten aus der Forschung zu gewinnen. Das Moratorium dürfe nicht für eine Neuausrichtung verwendet werden, die möglicherweise an den Bedürfnissen der Bevölkerung vorbei gehe. Nationalrat Joseph Kunz ergänzte aus dem Publikum, dass die Bevölkerung die zentralen Fragen für die Zukunft in der Schweiz mit der Annahme der Volksinitiative über das kommerzielle Moratorium gestellt habe: Die Bevölkerung erwarte Antworten auf die Frage, ob gentechnisch veränderte Pflanzen für die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt eine Gefahr darstellen. Denn es gebe Fälle, in denen die Gentechnologie solche Gefahren mit sich bringen könne. So erinnerte Kunz an den Fall gentechnisch veränderter Soja, bei der Gene aus der Paranuss eingeschleust wurden und Allergien auslösten.³ Für ihn zeigen solche Vorfälle die unbeantworteten Fragen

³ Dieser Fall liegt schon mehrere Jahre zurück: Der US-amerikanischen Saatgutkonzern Pioneer Hi-Bred International transferierte ein Gen der Paranuss gentechnisch in Sojabohnen, um so den Nährwert zu verbessern. Sojabohnen fehlt die besonders wertvolle Aminosäure Methionin. Dies sollte durch das eingeschleuste Gen behoben werden. Tatsächlich konnte der Anteil an Methionin erhöht werden. Die Entwicklung wurde jedoch

und ungeklärten Risiken deutlich auf. Für Joachim Wünn hingegen stellt dieser konkrete Fall ein ausgezeichnetes Beispiel dafür dar, wie gut die Sicherheitsforschung in der Entwicklung von gentechnisch veränderten Pflanzen funktioniert.

Die skeptische Beurteilung der Pflanzenbiotechnologie wurde auch bei der kurzen Debatte zur Terminorttechnologie deutlich, die einmal mehr aufflammte. Nach Ansicht von Professor Grossniklaus handelt es sich dabei um eine Sicherheitsmassnahme, mit der verhindert wird, dass die Samen gentechnisch veränderter Pflanzen auskeimen. Es handelt sich aus wissenschaftlicher Sicht um eine wirksame Form der Einschliessung von gentechnisch veränderten Pflanzen. Dem hielt Nationalrätin Maya Graf, die im Publikum anwesend war, entgegen, dass die Terminorttechnologie das Landwirtschaftsprivileg einschränke, indem verhindert werde, dass der Bauer Saatgut für den Eigenbedarf produzieren könne. Immer wieder wolle die Industrie mit scheinbar perfekten Pflanzen schnell auf den Markt kommen. Nach ihrer Ansicht fehlen Überlegungen zur Biosicherheit oder zu den Risiken, und offene Fragen zur Patentierbarkeit bleiben ungehört. Diesem Einwand widersprach Joachim Wünn, indem er darauf hinwies, dass Unternehmen ihre Märkte mit Patenten schützen müssen. Forschung zur Sicherheit finde selbstverständlich statt: Für die Forschung und Entwicklung einer neuen Pflanze würden durchschnittlich acht Jahre aufgewendet, während die anschliessende Sicherheitsforschung dann nochmals sieben Jahre dauere. Erst dann erfolge die Einleitung des Zulassungsverfahrens. Robert Berendes ergänzte zur Position der Industrie, dass der Bauer einen Nutzen aus der neuen Technologie durch den verbesserten Ertrag ziehe oder anderweitige Gewinne erziele. Schliesslich sei es keineswegs unmoralisch, einen Gewinn anzustreben. Zudem zeige etwa das Beispiel des Golden Rice, dass die Industrie sehr wohl zu einer differenzierten Sicht des Patentschutzes bereit sei. So spiele auch die Nachhaltigkeit eine Rolle bei den Strategien der Unternehmen.

Die Diskussion des möglichen Nutzens wurde von Nationalrat Hansjörg Walter mit Blick auf gentechnisch veränderte Pflanzen, die als Energieressource dienen könnten, erweitert. Nach seiner Einschätzung macht sich die Bevölkerung in der Schweiz mehr Sorgen über die drohende Energieknappheit als über den Mangel an Nahrungsmitteln – insofern wäre diesen Pflanzen eine Chance einzuräumen. Allerdings dämpfte er die Erwartung sogleich wieder, denn bei der beschränkten Anbaufläche in der Schweiz sei eher nicht damit zu rechnen, dass Pflanzen als Rohstoff verwendet werden. Zu klären gelte es auch, ob eine gesellschaftliche Akzeptanz für die pharmakologische Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen bestehe. Hanf werde zwar schon heute zu diesem Zweck angebaut, aber ob auch eine ausreichende Akzeptanz für gentechnisch veränderte Pflanzen bestehe, müsse sich erst noch zeigen. Grundsätzlich seien die Landwirte offen für neue Anwendungen. Entscheidend seien aber die gesellschaftliche Akzeptanz und die Nachfrage der Konsumentinnen und Konsumenten.

gestoppt, als sich herausstellte, dass auch ein Paranuss-Allergen auf die Sojabohne übertragen worden war. Tests mit Blutserum von Paranuss-Allergikern hatten Reaktionen der Antikörper gezeigt.

Wahrnehmung ist alles

Wenig erstaunlich war letzten Endes, dass die Diskussion von der Forschung und Entwicklung gentechnisch veränderter Pflanzen hin zur gesellschaftlichen Akzeptanz dieser Pflanzen führte. Robert Berendes gab denn auch zu bedenken, dass die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit entscheidend sei. Dies zeige die unterschiedliche Akzeptanz gentechnischer Pflanzen in den USA und in Europa. Eine konstruktive Meinungsbildung finde in Europa nicht statt, denn bislang werde nur gegen verzerrte Wahrnehmungen aufgrund falsch dargestellter Sachverhalte angekämpft. Beispielsweise werde behauptet, weltweit bestehe eine Überproduktion von Nahrungsmitteln. Tatsächlich müssten aber weltweit eine Unterproduktion und eine Versorgungsknappheit konstatiert werden. Im Sinne einer konstruktiven Meinungsbildung sollte beispielsweise in Zukunft die Wahrnehmung von "gesunden Lebensmitteln" bei den Konsumentinnen und Konsumenten zum Thema werden. Professor Klaus Ammann, der seit langem die Debatte in der Schweiz begleitet, zeichnete hier allerdings bei der Bevölkerung ein differenzierteres Bild. Diese unterscheidet gemäss Umfragen sehr wohl zwischen gentechnologischen Anwendungen in der Landwirtschaft und in der Medizin. Für die zukünftigen Entwicklungen müsste diesen Unterschieden in der öffentlichen Wahrnehmung Rechnung getragen werden. Die Produktion von Nahrungs- oder Futtermitteln und die Gewinnung von pharmakologischen Wirkstoffen müssten deshalb in verschiedenen Landwirtschaftssystemen unterscheidbar bleiben und entsprechend voneinander abgegrenzt werden.

Der politische Druck auf die Forschenden

Insgesamt zeigte die Diskussion die Spannung in der Forschung und Entwicklung der Pflanzenbiotechnologie auf. Mit neuen Entwicklungen in der angewandten Forschung wird versucht, einen Nutzen aus gentechnisch veränderten Pflanzen für die Verbraucher zu erzielen und deren Bedürfnissen gerecht zu werden. Gleichzeitig treffen diese Entwicklungen auf ein System von Sicherheitsmassnahmen und Bedenken, welche die gesellschaftspolitische Einbettung und damit auch die marktwirtschaftliche Verbreitung dieser neuen Entwicklungen hemmen könnten. Diese drohen an den alten Bedenken zu scheitern, die bei den Skeptikern angesichts der Anfangseuphorie über die Möglichkeiten der Gentechnologie aufkamen. Insofern ist die gelegentliche Frustration der Forschenden nachvollziehbar, die mit neuen Studien in ihren Augen überholte Ängste ausräumen sollen. Andererseits haben die politischen Entscheidungsträger die Interessen einer Bevölkerung und einer Landwirtschaft zu vertreten, die gentechnisch veränderten Pflanzen skeptisch gegenüber steht. Auch in Zukunft wird es daher einen verstärkten Austausch zwischen Forschenden, Landwirten, Konsumentinnen und Konsumenten sowie Entscheidungsträgern in der Politik brauchen, damit die Schweiz forschungs- und auch agrarpolitisch kohärente Ziele verfolgen kann. Andernfalls wird die Schweiz bei den Forschungszielen und bei der Umsetzung der Forschung abweichende Wege beschreiten und eine widersprüchliche Politik im Bereich der Pflanzenbiotechnologie betreiben.

Die Forschenden sehen sich bei der Diskussion in unterschiedliche Rollen gedrängt: Als Grundlagenforscher sollen sie im Forschungswettbewerb mithalten und innovative Ideen entwickeln. In der Industrie sollen die Forschenden diese Ideen in marktfähige Produkte

umsetzen. Die Risiko- und Sicherheitsforschung wirft wiederum einen kritischen Blick auf diese Entwicklungen. Die Haltung gegenüber der grünen Gentechnologie wird durch diese äusseren Rahmenbedingungen vorbestimmt, und die Wissenschaftsgemeinschaft im Bereich der Pflanzenbiotechnologie wird in Lager gespalten. In der Diskussion über Forschungsergebnisse und –entwicklungen zählen dann nicht nur die wissenschaftlichen Inhalte, sondern Werthaltungen spielen eine massgebliche Rolle. Entsprechend widersprüchlich werden schliesslich die Einschätzungen der Fachleute von den Medien in die Öffentlichkeit getragen. Es ist daher nachvollziehbar, wenn die Forschenden auf ihre Unabhängigkeit pochen und allein wissenschaftliche Kriterien gelten lassen wollen, um so dem gesellschafts- und wirtschaftspolitischen Kontext zu entkommen und die Forschung und Entwicklung objektiv und neutral zu beurteilen. Gleichzeitig müssen sich die Forschenden der gesellschafts- und wirtschaftspolitischen Realität stellen: Ihre Forschungsfragen und Resultate müssen letztlich in der Gesellschaft Beachtung finden.

Gegenwärtig sind die Verfahren offensichtlich noch zu wenig ausgereift, mit denen die Qualität von Expertisen sachlich beurteilt werden könnte. Dies wurde im anschliessenden zweiten Schwerpunkt exemplarisch deutlich, in dem die Möglichkeit der Koexistenz gestützt auf wissenschaftliche Studien abweichend beurteilt wurde. Das klassische Peer-Review-Verfahren, mit dem die Forschung innerhalb einer Disziplin beurteilt wird, funktioniert nur teilweise, wenn in den verschiedenen Teilbereichen unterschiedliche Ansprüche und Erwartungen gegenüber guter Forschung erhoben werden. Zudem werden Forschungsergebnisse auch auf ihre Relevanz hin beurteilt, so dass Werthaltungen bei der Beurteilung der Qualität verstärkt eindringen können. Schliesslich wird die Pflanzenbiotechnologie strengen regulatorischen Rahmenbedingungen unterstellt. Die wissenschaftlichen Kontroversen haben einschneidende Folgen für die Industrie, wenn deren Produkte nicht zugelassen werden oder sich die Zulassung verzögert. Gleiches gilt für die Grundlagenforschung, wenn Gesuche für Freisetzungsversuche von den Behörden unter Einbezug von Fachleuten beurteilt werden. Die wissenschaftlichen Kontroversen haben nicht nur Auswirkungen im Raum der argumentativen Auseinandersetzung – schliesslich wird auch in anderen Wissenschaftsbereichen hart um Positionen gestritten –, sondern sie können einschneidende Folgen für einzelne Forschende, für Forschungseinrichtungen oder Industriezweige haben. Und am Ende spielt auch die öffentliche und politische Wahrnehmung eine massgebliche Rolle. Die Auswirkungen der Kontroversen sind insgesamt also ungleich höher als in anderen wissenschaftlichen Bereichen.

Vor diesem Hintergrund ist es angezeigt, dass sich die Forschenden aus den unterschiedlichen Phasen und Blickrichtungen über die Entwicklungen austauschen, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zu erwarten sein werden. Denn erfolgreiche Forschung und Entwicklung im Bereich Pflanzenbiotechnologie muss sattelfest in den Grundlagen sein, praxisorientiert erfolgen und aufmerksam gegenüber den Bedenken der Bevölkerung bleiben. Dies bedingt, dass die rigide Rollenzuteilung in Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Entwicklung sowie in der Sicherheits- und Risikoforschung aufgeweicht wird. Auch die Entscheidungsträger in der Politik sollten sich dieser Verflechtungen bewusst werden. Sie würden so die Zusammenhänge in kommenden Entwicklungen der Pflanzenbiotechnologie rechtzeitig und sachlich angemessen erkennen.

Schwerpunktthema 2:

Koexistenz in der kleinräumigen Schweiz –
Wissenschaftlich möglich?

Koexistenz landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik: Eine wissenschaftliche Analyse

Referat von *Olivier Sanvido*, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Ausgangslage

Das neue Gentechnikgesetz (GTG) schreibt vor, dass in der Schweiz beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) der Schutz der gentechnikfreien Produktion sowie die Wahlfreiheit der Konsumenten garantiert sein müssen. Diese so genannte «Koexistenz» soll durch eine Warenflusstrennung während der gesamten Produktionskette vom Feld bis zum Ladentisch durch Vorschriften sowie durch technische und organisatorische Massnahmen gewährleistet werden. Der Begriff Koexistenz ist eng mit den wirtschaftlichen Einbussen verbunden, die das unerwünschte Vorhandensein von gentechnisch verändertem Material in so genannten «gentechnikfreien» landwirtschaftlichen Produkten zur Folge haben könnte. Gemäss der schweizerischen Gesetzgebung liegt die Sorgfaltspflicht beim Landwirt, der GVP anbaut, das heisst, dieser muss gewährleisten, dass beim Anbau von GVP keine Vermischungen mit Produkten aus der gentechnikfreien Landwirtschaft stattfinden. Da es trotz aller Sorgfalt nicht möglich sein wird, Vermischungen vollständig auszuschliessen, wurden allgemein gültige gesetzliche Toleranzwerte festgelegt. Diese bezeichnen den prozentualen Anteil von gentechnisch verändertem Material, der in Lebens- und Futtermitteln enthalten sein darf, ohne dass diese speziell gekennzeichnet werden müssen. In Übereinstimmung mit der EU gilt in der Schweiz ein Toleranzwert von 0,9%. Dieser Wert ist in der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV), wie auch in der Futtermittelverordnung verankert. Der Begriff "Koexistenz" wird nicht im Zusammenhang mit den Risiken gentechnisch veränderter Kulturpflanzen und deren möglichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt verwendet. Die Risikobeurteilung ist Teil des Bewilligungsverfahrens für die Marktzulassung einer gentechnisch veränderten Pflanzensorte.

Gesetzliche Grundlagen Schweiz

Gentechnikgesetz (GTG):

Beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen gilt:

- Gentechnikfreie Produktion und Wahlfreiheit der KonsumentInnen dürfen nicht beeinträchtigt werden

Vermischungen sind trotz aller Sorgfalt nicht vollständig vermeidbar → allgemein gültiger gesetzlich definierter Grenzwert

Keine Kennzeichnung nötig, falls

1. weniger als 0,9 % GVO in Lebens- und Futtermitteln enthalten
2. geeignete Massnahmen ergriffen wurden, um Vermischungen zu vermeiden

Grenzwert bezeichnet einen Kennzeichnungs- und nicht einen Sicherheits-Schwellenwert

Ziele und Einschränkungen der Agroscope Studie

Im Hinblick auf die Botschaft des Bundesrates zu der im November 2005 durchgeführten Abstimmung über die Volksinitiative «für Lebensmittel aus gentechnikfreier Landwirtschaft» hat die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART evaluiert, ob eine Koexistenz in der Schweizer Landwirtschaft innerhalb der gesetzlich definierten Vorgaben möglich ist.⁴ Es wurden Mechanismen beschrieben, welche in der Landwirtschaft zur Vermischung von Erntegütern führen können und untersucht, mit welchen Massnahmen diese minimiert oder verhindert werden könnten. Die Studie beschränkte sich auf die landwirtschaftliche Produktion, das heisst auf sämtliche Tätigkeiten von der Anbauplanung bis zur Abgabe des Ernteguts durch den Landwirt an Dritte. Die Kosten einer Koexistenz und Fragen zur Warenflusstrennung während der Weiterverarbeitung und im Handel wurden in der Studie nicht behandelt. Die Studie zeigte anhand der drei Kulturen Mais, Weizen und Raps, welche technischen und organisatorischen Massnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion zu ergreifen sind, damit der GVP-Anteil in Lebens- und Futtermitteln den in der Schweiz und in der EU gültigen Toleranzwert von 0,9% nicht überschreitet.

⁴ Sanvido O, Widmer F, Winzeler M, Streit B, Szerencsits E, and Bigler F (2005). Konzept für die Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik in der Schweiz, Schriftenreihe der FAL Nr. 55. Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich. pp. 92.

Einschränkungen der Studie

Nicht berücksichtigt wurden

- Abschätzung der Kosten für Landwirte
- Klärung von Haftungsfragen
- Marktbedürfnisse für GVO-Produkte
- Massnahmen bei Sammelstellen, in Verarbeitung und Handel



Eintragspfade und Vermischungsmechanismen

Betrachtet man den landwirtschaftlichen Produktionszyklus (Abb. 1), so können in der GVP-freien Produktionskette sechs Mechanismen zu Vermischungen mit Produkten aus GVP führen, die zum Teil in mehreren Produktionsphasen auftreten können (Tab. 1). Verschiedene technische und organisatorische Massnahmen können Vermischungen von GVP-freien Produkten mit Produkten aus GVP reduzieren.

GVO-Einträge in landwirtschaftliche Produktion

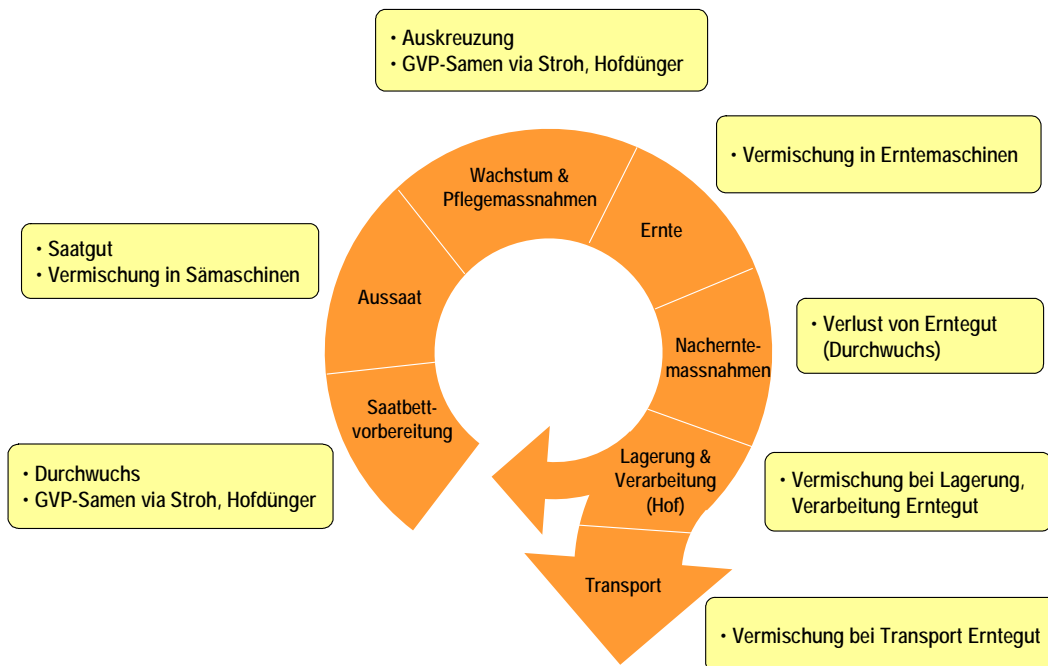


Abbildung 1: Mögliche Mechanismen, die im landwirtschaftlichen Produktionszyklus zu Vermischungen von GVP-freien mit GVP-haltigen Produkten führen können.

Tabelle 1: Mögliche Massnahmen, mit denen Vermischungen von Erntegütern verhindert oder minimiert werden können

GVO-Eintrag	Massnahmen
1 Eintrag durch Saatgutverunreinigungen	Verwendung von zertifiziertem Saatgut
2 Durchwuchs aus GVP-Vorkulturen (durch Verlust von Erntegut)	Optimale Bodenbearbeitung, Anbaupausen, Fruchtfolge
3 Auskreuzung (Fremdbefruchtung durch Pollen von GVP-Kulturen)	Isolationsabstände, Pufferstreifen
4 Vermischung in Maschinen während Aussaat und Ernte	Absprachen bei der Verwendung von Maschinen, Reinigung nach Gebrauch in GVP-Kulturen
5 Ausbringung von GV-Samen durch Stroh, Hofdünger	Trennung von Erntenebenprodukten (Hof/Handel)
6 Vermischung während der Verarbeitung des Ernteguts (Transport zum Hof, Lagerung)	Trennung der Erntegüter, Dokumentation der einzelnen Prozesse

Pollenflug und Auskreuzung

Die Auskreuzung durch Pollenflug wird in Fachkreisen und in der Öffentlichkeit oft kontrovers diskutiert. Sie spielt auch bei der Koexistenz-Debatte eine wichtige Rolle. Da nicht der gesamte ausgeschüttete Pollen zu einer Befruchtung führen muss, ist es bei der Diskussion um Isolationsabstände wichtig, zwischen Pollenflug und Auskreuzung (Befruchtung) zu unterscheiden. Die maximal mögliche Distanz, über die der Pollen transportiert werden kann, ist nicht gleichbedeutend mit der maximal möglichen Auskreuzungsdistanz. Eine Vielzahl von Faktoren muss übereinstimmen, damit eine Befruchtung stattfindet.

Isolationsabstände bei Mais

Für Mais existieren viele Studien, in denen Auskreuzungsraten im Verhältnis zur Entfernung von der Pollenquelle quantifiziert wurden. Da die Auskreuzungsraten in den meisten Studien zwischen angrenzenden Feldern bestimmt wurden, zeigen die Daten dieser Studien oft einen «Randeffekt», das heisst, man findet eine relativ hohe Auskreuzungsrate an den Feldrändern, die mit zunehmender Distanz von der Pollenquelle exponentiell abnimmt. Der grösste Teil der Auskreuzung findet in der Nähe der Pollenquelle statt, so dass die Auskreuzungsrate nach den ersten zehn Metern unter ein Prozent fällt.

Isolationsabstände bei Mais

Analyse mit Studien unter realistischen Anbaubedingungen

- Moderne Hybridsorten
- vergleichbare Feldgrössen
- vergleichbare Mengen konkurrierenden Pollens

Nicht berücksichtigte Auskreuzungsstudien bei Mais

1. Studien zur Dynamik und zu Mechanismen der Ausbreitung von Maispollen
2. Studien unter Bedingungen der Saatgutproduktion (wo 80% der Pflanzen im Feld keinen Pollen produzieren)
3. Ältere Studien mit Maissorten, die nicht mit modernen Hybridsorten vergleichbar sind (Salamov 1940, Jones & Brooks 1950)
4. Studien, die nicht der landwirtschaftlichen Praxis entsprechen (grosser Unterschied in der Grösse Pollenquelle / -empfänger)

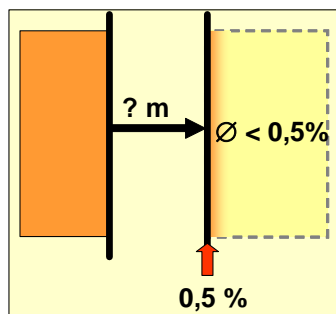
Bei der Interpretation der Resultate muss beachtet werden, dass die Versuchsbedingungen vielfach der landwirtschaftlichen Praxis nur zum Teil gerecht werden, da in der Regel einzelne Pflanzenproben in gewisser Distanz von der Pollenquelle gesammelt wurden. Die dabei erhaltenen Einzelwerte zeigen jedoch nicht, dass sich das Erntegut des ganzen oder

eines Teils des Feldes in der Praxis vermischt, das heisst, dass sich höhere GVP-Einträge am Rand mit tieferen im Feldinnern mischen. Diese Vermischung ist nicht allgemein quantifizierbar, da sie von der Form und Grösse des Feldes und vom Ernteablauf abhängt. Weil neben der Auskreuzung noch andere Mechanismen den GVP-Gehalt im Erntegut erhöhen können, haben wir für die Definition von Isolationsabständen bei Mais einen arbiträren Wert von maximal 0,5% Auskreuzung am Feldrand eines nicht-GVP Feldes definiert.

Isolationsabstände bei Mais

Bei der Interpretation von Auskreuzungsstudien zu beachten

Übertragung von experimentellen Daten (Einzelwerte) auf die landwirtschaftliche Praxis (Feld)

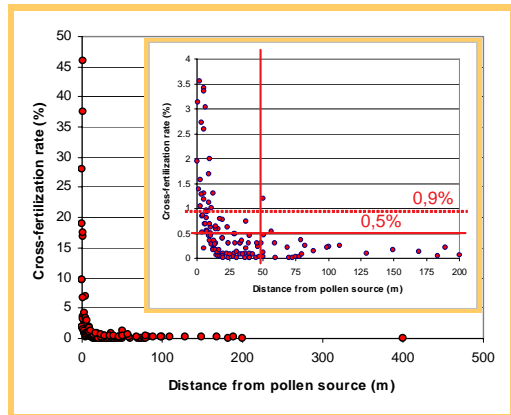


- Maximal 0,9% GVO in Lebens- und Futtermitteln
- GVO-Einträge sind durch verschiedene Mechanismen möglich
- GVO-Gehalt im Erntegut hängt von der Feldgrösse und vom Erntevorgang ab
- GVO-Gehalt im Erntegut wird durch Erntevorgang reduziert (Vermischung der Randzone mit Feldinnern)
- Reduktion ist nicht klar quantifizierbar

Isolationsabstand für maximal 0,5% Auskreuzung am Feldrand ?

Aufgrund der erwähnten Vermischung während der Ernte sollte dies garantieren, dass die durchschnittliche Auskreuzungsrate innerhalb des Ernteguts unter Praxisbedingungen deutlich unter 0,5% bleibt. Eine umfassende Analyse von Auskreuzungsstudien aus Europa, Nordamerika und Japan zeigt, dass die Auskreuzungsraten bei Mais ab einer Distanz von 50 Metern unter 0,5% liegen. In Ausnahmefällen wurde auch eine Auskreuzung über grössere Distanzen nachgewiesen. Solche Ereignisse können nie ganz ausgeschlossen werden, haben in der Praxis aber kaum eine Bedeutung, da sie auf das ganze Feld bezogen nicht ins Gewicht fallen. Die Ergebnisse einer an der ETH Zürich durchgeführten Studie zeigen beispielsweise, dass bei einem Isolationsabstand von 50 Metern kein Randeffect mehr feststellbar ist. Eine hohe Auskreuzung an den Feldrändern konnte nur bei aneinander angrenzenden Feldern beobachtet werden. Bei auseinander liegenden Feldern verteilte sich die (geringe) Auskreuzung gleichmässig auf das ganze Feld.

Analyse Auskreuzungsstudien Mais



Datenbasis

Sechs Studien mit Angabe von Einzelwerten aus der Schweiz, Spanien, USA, Italien, Kanada, und Japan

Resultat

Auskreuzungsrate liegt ab einer Distanz von 50 m unter 0,5%

Ermittelter Isolationsabstand für Mais: 50 Meter

Ergebnisse werden durch sechs weitere Studien aus Deutschland (Erprobungsanbau - 28 Standorte), England (Farm Scale Evaluations - 55 Standorte) und Frankreich bestätigt

Räumliche Aspekte der Koexistenz

Anhand zweier Ansätze wurde versucht abzuschätzen, ob ein Isolationsabstand von 50 Metern unter den in der Schweiz heute vorherrschenden Bedingungen umsetzbar wäre. Der erste Ansatz basierte auf der landwirtschaftlichen Betriebsdatenerhebung, die das Bundesamt für Statistik (BFS) im Jahr 2003 durchgeführt hatte. Anhand der Anbauflächen von Mais wurde für jede Gemeinde der Schweiz der Flächenbedarf berechnet, der nötig wäre, um einen hypothetischen Anbau von 10% GV-Mais zu isolieren. Dazu wurde angenommen, dass alle Felder mit GV-Mais in einer Gemeinde gleich gross sind und jedes Feld von einem Isolationsgürtel mit dem entsprechenden Isolationsabstand umschlossen ist. Die Berechnungen zeigen, dass in den meisten Schweizer Gemeinden genügend offene Ackerfläche vorhanden wäre, um 10% GV Mais mit dem von uns ermittelten Isolationsabstand von 50 Metern zu isolieren. Nur in den vorwiegend für Futterbau günstigen Lagen der voralpinen Hügelzone wäre in einigen Gemeinden nicht genügend Fläche vorhanden, weil dort der Anteil Maisanbau sehr hoch ist.

Räumliche Aspekte Koexistenz

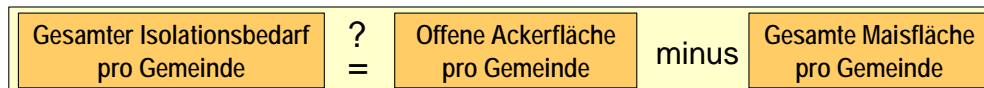
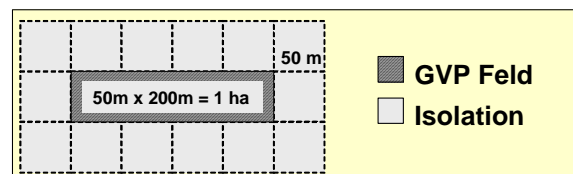
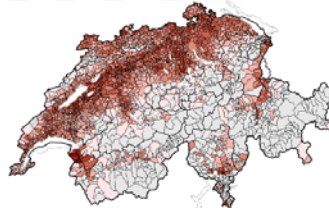
Ist ein Isolationsabstand von 50 m bei Mais in der CH umsetzbar?

Erster Ansatz: Flächenbedarf pro Gemeinde zur Isolation eines hypothetischen Anbaus von 10% GV-Mais?

Datengrundlage: (Eidg. Betriebsdatenerhebung BFS 2003)

- Anbaufläche Mais in allen Schweizer Gemeinden
- Vorhandene offene Ackerfläche pro Gemeinde

Anteil der Maisflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den Gemeinden

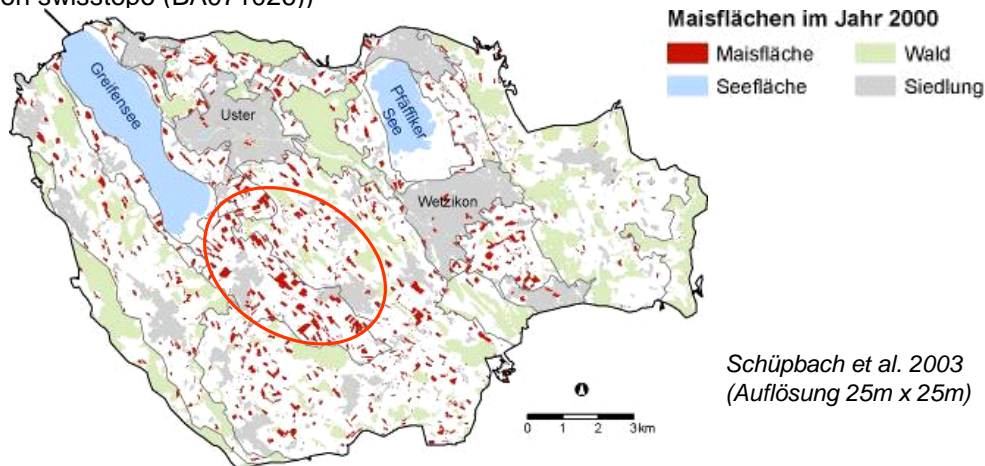


Der zweite Ansatz stützt sich auf eine Luftbildklassifikation, die in einem 164 Quadratkilometer grossen Gebiet im Osten des Kantons Zürich durchgeführt wurde. Die Lage der Maisflächen konnte im gesamten Gebiet mit hoher Zuverlässigkeit bestimmt werden. Mit Hilfe von Geografischen Informations-Systemen (GIS) wurde die kürzeste Distanz zwischen einer Maisfläche und dem Rand der nächstgelegenen Maisfläche berechnet. Die Resultate der GIS-Analyse zeigen, dass sich die Mais-Anbaudichte und die Distanzen zwischen den Maisfeldern je nach Landschaftstyp kleinräumig stark unterscheiden können. In den untersuchten Landschaftstypen liegt die Hälfte der Maisflächen im Durchschnitt mehr als 90 Meter von der nächsten Maisfläche entfernt.

☝ Räumliche Aspekte Koexistenz

Zweiter Ansatz:

Berechnung der Abstände zwischen existierenden Maisfeldern mittels GIS-Analyse (Datengrundlage: Luftbild Greifenseegebiet 164 km²; Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071026))



Resultat: Die Hälfte aller Maisflächen liegt mehr als 90 Meter von der nächsten Maisfläche entfernt (Talboden 56 Meter)

Die Analyse zeigt, dass in dieser Region das Anlegen von Feldern mit GVP mit einem Isolationsabstand von 50 Metern in den meisten Fällen möglich wäre.

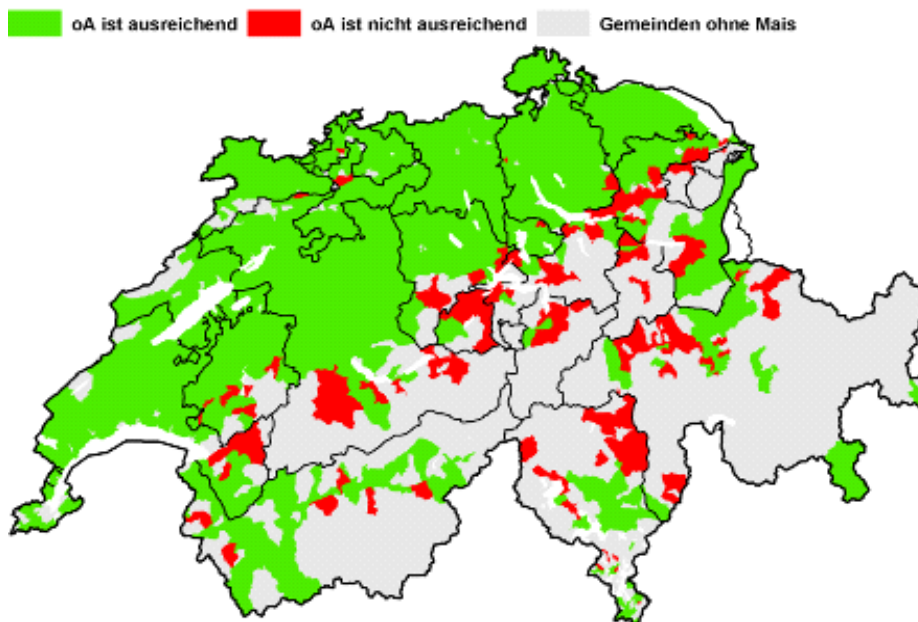


Abbildung 2: Berechnung des Flächenbedarfs zur Isolation eines Anbaus von 10% GV-Mais mit einem Isolationsabstand von 50 Metern. Auf der zur Verfügung stehenden offenen

Ackerfläche (oA) kann der Flächenbedarf in den meisten Schweizer Gemeinden gedeckt werden (Ausnahme: voralpine Hügelizeone mit hohem Anteil an Mais an der offenen Ackerfläche). (Datenbasis: Eidgenössische Betriebsdatenerhebung 2003, Bundesamt für Statistik)

Schlussfolgerungen

Da Koexistenzfragen bei jeder Kultur von den biologischen Eigenschaften der Pflanzen, der Landschaftsstruktur, der zur Verfügung stehenden offenen Ackerfläche und der Anbaudichte der GVP-Kultur abhängig sind, muss jede Kultur einzeln und regional betrachtet werden. Bei den in der ART-Studie betrachteten Kulturen Mais, Raps und Weizen wäre eine Koexistenz in der Schweiz innerhalb der gesetzlich definierten Vorgaben prinzipiell möglich. Voraussetzung ist, dass die Landwirte eine Reihe von technischen und organisatorischen Massnahmen treffen. Bei der Planung der Fruchtfolge und speziell bei der Berücksichtigung der nötigen Isolationsabstände zu den Nachbarparzellen sind ausserdem Absprachen sowie ein umfassender Informationsaustausch zwischen Nachbarn nötig.

Offene Fragen

Die Diskussion um das Thema «Koexistenz» zeigt, dass die Auslegung und Umsetzung des Gentechnikgesetzes, der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung wie auch der Futtermittelverordnung noch offene Fragen beinhaltet. Die gesetzlichen Regelungen lassen offen, wie die Begriffe "beeinträchtigen", "angemessene Sorgfalt", "unbeabsichtigt" und "geeignete Massnahmen" im Zusammenhang mit der Vermischung von Produkten mit und ohne Gentechnik interpretiert werden sollen. Die unterschiedliche Textinterpretation beeinflusst das Ausmass und den Aufwand möglicher Koexistenzmassnahmen wesentlich. Aufgrund ihrer Ziele und Einschränkungen konnte die ART-Studie auf eine Reihe weiterer Fragen auch keine Antwort geben:

- Rechtliche Fragen zu Haftung und Entschädigung bei möglicherweise entstehenden Verlusten aufgrund von Vermischungen;
- Kosten der Koexistenz aufgrund des Mehraufwands wegen Warenflusstrennung, Absprachen mit benachbarten Landwirten, Dokumentationspflicht des Landwirtes, Kontrollaufgaben von Kanton und Bund;
- Machbarkeit der Koexistenz, wenn ein deutlich tieferer GV-Anteil als der gesetzlich festgelegte Toleranzwert von 0,9 % angestrebt würde;
- Akzeptanz von GVP in der Landwirtschaft, bei Konsumenten und Gesellschaft.

Ist Koexistenz wissenschaftlich möglich? Die Sicht des Biolandbaus

Referat von *Bernadette Oehen* und *Christian Schlatter*, FiBL - Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Überblick zur Problemstellung

Mit der Idee der Koexistenz soll das Nebeneinander der Produktion mit und ohne gentechnisch veränderten Pflanzen (GV-Pflanzen) geregelt werden. Doch über die Ziele der Koexistenz und über die Mittel zu ihrer Umsetzung herrscht Uneinigkeit. Dies zeigt unter anderem die Auswertung des BLW zur Vernehmlassung über eine Koexistenzverordnung (BLW 2006) oder die Tagung der EU-Kommission zu Koexistenz und Wahlfreiheit in Wien im April 2006 (EC 2006).

Hintergrund der Uneinigkeit in Sachen Koexistenz sind häufig die folgenden Fragen:

- Auf welcher Höhe sollen Verunreinigung durch gentechnisch veränderte Organismen in Produkten, die ohne Gentechnik produziert wurden, toleriert werden?
- Was bedeutet "Wahlfreiheit der KonsumentInnen" und wie kann sie gewährleistet werden?
- In welcher Höhe entstehen Kosten durch koexistenzsichernde Massnahmen und wie sollen diese verteilt werden?
- In welche Richtung soll sich die Landwirtschaft entwickeln? Mehr Ökologie oder mehr Produktivität?

Die Liste zeigt, dass die Fragen, welche die Koexistenz aufwirft, nicht nur mit Naturwissenschaften alleine gelöst werden können, da auch juristische, ökonomische, gesellschaftliche und politische Aspekte eine wichtige Rolle spielen. Trotzdem sei hier der Versuch unternommen, die Idee der Koexistenz auch aus der Sicht des Biolandbaus zu beleuchten.

Die Ziele des Biolandbaus im Umgang mit Gentechnik

Bio-Lebensmittel werden ohne Einsatz von Gentechnik hergestellt. Das entspricht dem Selbstverständnis der Bio-Unternehmer, das erwarten die KonsumentInnen und Konsumenten und das ist gesetzlich vorgeschrieben. Dennoch ist Gentechnik für viele Unternehmen der Bio-Branche heute eine grosse Herausforderung, denn gentechnisch veränderte Pflanzen (GV-Pflanzen) und Zusatzstoffe aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO) werden weltweit gehandelt. Bioproduzenten müssen an immer mehr Stellen mit Analysen, Zertifikaten, Reinigungsschritten dafür sorgen, dass der Anteil an GV-Material in Bioprodukten äusserst gering bleibt (Abbildung 1).

In diesen weltweiten Warenströmen müssen die Anbauer von GV-Pflanzen, die sich einen Nutzen aus der Gentechnik versprechen, (noch) keine Massnahmen ergreifen, um Vermischungen zu vermeiden. Die Lasten fallen also auf der Seite derjenigen an, die ohne die

Risikotechnologie auskommen möchten. Nationale Gesetze und Verordnungen beheben dieses Ungleichgewicht nur teilweise.

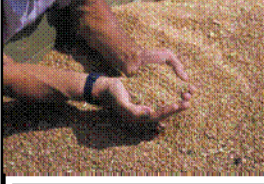
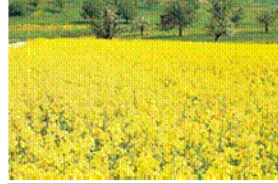


Saatgut	Pollenflug	Maschinen	Sammlung
			
Zielwert 0.1%	Zielwert 0.1%	Zielwert 0.1%	Zielwert 0.1%

Abbildung 1: Der Biolandbau will mit verschiedenen Massnahmen vom Feld bis auf den Teller einen möglichst geringen Anteil an GV-Material in Bioprodukten sicherstellen. Besonders schwierig sind die Schritte vom Feld bis zur Sammelstelle. Mit Massnahmen wie Reinigung der Maschinen, Einhaltung von Isolationsdistanzen, Absprachen mit Nachbarn und Sammelstellen sollen Zielwerte von 0.1% erreicht werden. Dieser Wert liegt unter den 0.9% GV-Material, die in Lebens- und Futtermitteln enthalten sein dürfen, ohne dass eine Kennzeichnung notwendig wird.

Die Bedeutung der Deklarationslimite für die Koexistenz

Mit der so genannten Deklarationslimite, die im Lebensmittelrecht der EU und der Schweiz verankert ist, wurde festgelegt, dass ein Produkt mit mehr als 0.9 % GV-Material als "gentechnisch verändert" gekennzeichnet werden muss.

Artikel 12 der EU-Verordnung über die Bewilligung und Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel (EG 1829/2003) begrenzt diese Vorschriften im Geltungsbereich aber wie folgt:

"... Geltungsbereich

(1) Dieser Abschnitt gilt für Lebensmittel, die als solche an den Endverbraucher oder an Anbieter von Gemeinschaftsverpflegung innerhalb der Gemeinschaft geliefert werden sollen .." (ebd.)

Der Grenzwert für die Kennzeichnung, der in dieser Verordnung festgelegt wird, bezieht sich also auf fertig verarbeitete Lebensmittel und nicht auf die Ernteprodukte der Landwirte (Schimpf 2006). In der EU und in der Schweiz stellt sich deshalb die Frage, ob die Deklarationslimiten von 0,9 % GV-Material unmittelbar für die Erntegüter der Bauern gelten können.

Aus Sicht des Biolandbaus gelten diese Limiten für Endprodukte. Zudem dürfen diese Limiten nur dann zur Anwendung kommen, wenn die technischen Massnahmen zu Vermeidung von Vermischung versagt haben. Umgekehrt formuliert heisst dies, dass die Limiten nicht bewusst ausgenutzt werden dürfen. Wenn Forschende die Schlussfolgerung ziehen, dass Koexistenz dann möglich ist, wenn der Grenzwert von 0.9% auf dem Feld nicht überschritten wird, ist dies aus der Perspektive der Bioproduzenten falsch.

Zudem wird häufig ignoriert, dass sich Verunreinigungen entlang des ganzen Produktionsweges vom Saatgut bis zum verarbeiteten Produkt addieren können. Die Zusammenstellung in Tabelle 1 zeigt dies am Beispiel der Maisproduktion. Ein Gehalt von GV-Material, der deutlich unter 0.9% liegt, kann nur erreicht werden, wenn Saatgut ohne bzw. mit geringen Spuren an GVO verfügbar ist. Damit kommt der Saatgutproduktion eine zentrale Rolle bei der Sicherstellung der Koexistenz zu. Zudem sind weitere Massnahmen wie eine vollständige Trennung von Maschinen, Lagerung und Verarbeitung notwendig.

Nur selten thematisiert werden die Ansprüche der Lebensmittelproduktion, welche sich stark von den Vorgaben des Lebensmittelrechts unterscheiden können. So wird heute bei Sojabohnen aus Übersee ein maximaler Gehalt von 0.1% GV-Material toleriert. Ein Wert, der fast um Faktor 10 unter der Limite für die Kennzeichnung liegt.

(Bio)-Landwirte sehen sich in Zukunft also den Ansprüchen verschiedener Akteure ausgesetzt. Da sind einerseits die Nachbarn, die mit gentechnisch veränderten Sorten produzieren wollen. Auf der anderen Seite stehen die Ansprüche des Lebensmittelhandels sowie das Angebot der Saatgutproduzenten (Abbildung 2). Die Handlungsfreiheit der Landwirte kann durch diese Situation stark eingeschränkt werden.

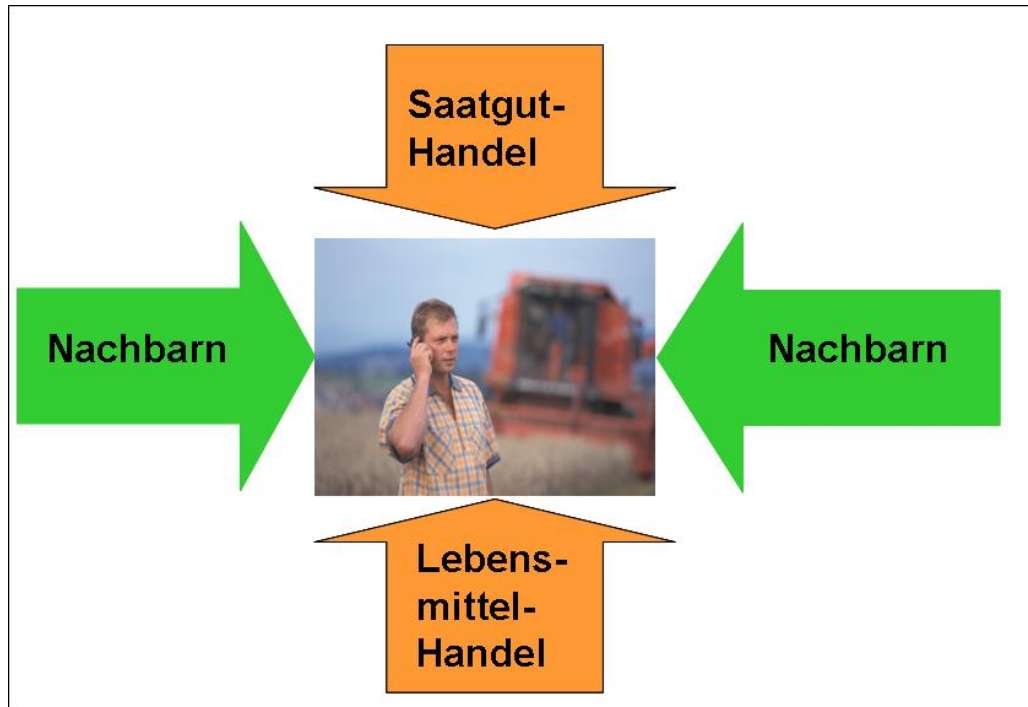


Abbildung 2: Die Perspektive der Landwirte bei einem Anbau von GV-Kulturen.

Sie müssen sich mit ihren Nachbarn absprechen, die Ansprüche des Lebensmittelhandels erfüllen und sind auf die Versorgung mit Saatgut angewiesen, das möglichst geringe Anteile von GV-Material enthält.

Die biologischen Grundlagen zur Koexistenz

Nicht jede Pflanze ist im Zusammenhang mit Auskreuzungen und unerwünschten Vermischungen in gleicher Weise problematisch. Die im Weiteren angeführten Beispiele beziehen sich auf Mais, da GV-Mais in der EU (Spanien, Frankreich, Deutschland) heute angebaut wird.

Für die Betrachtung der Koexistenz bei Mais spielen Pollenflug und Bestäubung eine wichtige Rolle. Sie sind einerseits wichtig und erwünscht, damit Samenansatz erfolgen und Ertrag erzielt werden kann. Andererseits sind Pollenflug und die Bestäubung zentrale Quellen für eine Vermischung zwischen verschiedenen Pflanzenbeständen.

Viele Studien weisen darauf hin, dass bei Mais die Pollenkonzentration und damit auch Einkreuzungswahrscheinlichkeiten mit zunehmender Distanz zum Feldrand der Pollenquelle zunächst abnimmt. Es wird jedoch kein Nullwert erreicht. Auch in grösseren Distanzen zu den Pollenquellen werden Pollen und Einkreuzungen nachgewiesen (Bannert 2006, Lang 2004, Henry 2003). Diese grossräumige Verbreitung kann für die Saatgutzucht und –produktion relevant sein.

Beeinflusst wird die Pollenverbreitung und Einkreuzung bei Mais auch noch durch die folgenden Faktoren:

- Witterungsbedingungen vor und während der Blütezeit (Windrichtung, Windstärke, Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc.)
- Bewuchs und Topographie der Umgebung
- Feldgrösse und -form der Pollenquelle und des Pollen-Empfängerfeldes
- Entfernung zwischen Quellen- und Empfängerfeld
- Sortenmerkmale der Quellen- und Empfänger-Kultur, z. B. Blühzeitpunkt und -dauer

Einige dieser Faktoren kann ein Landwirt steuern. Doch die oft empfohlene Wahl von Sorten, die sich im Zeitpunkt der Aussaat oder der Blüte von gv-Mais unterscheiden, ist in unseren Breiten keine zuverlässige Massnahme, um Koexistenz zu sichern, da die Witterungsbedingungen die Entwicklung des Mais stark beeinflussen. Die Windverhältnisse (Hauptwindrichtung und -stärke) sind wichtig für die Einkreuzungen, doch sie können regional sehr unterschiedlich sein, wodurch eine allgemeine Empfehlung zu Isolationszonen erschwert wird. Vogler (2006) konnte in seinen Untersuchungen zudem zeigen, dass die Topographie die Einkreuzung beeinflusst.

Messean et al. (2006) berücksichtigten in ihrer Studie "New Case Studies on the Coexistence of GM and non GM-Crops in European Agriculture", welche im Auftrag der EU-Kommission durchgeführt wurde, Faktoren wie Windverhältnisse, Sortenwahl und Feldform. Die Autoren kommen zu Schluss, dass Zielwerte, wie sie eingangs für den Biolandbau formuliert wurden (0.1 % GV-Material), nicht erreicht werden können, wenn die Sicherstellung der Koexistenz den einzelnen Betrieben überlassen wird. Die Einkreuzung kann hingegen verringert werden, wenn Anbaugelände mit und ohne gentechnisch veränderte Pflanzen gruppiert d.h. in Clustern angeordnet werden. Messean et al. (2006) kommen zu dieser Aussage aufgrund von Modellrechnungen (MAPOD), welche den Pollenflug lokal und regional simulieren.

Koexistenz: Die Perspektive des Biolandbaus entlang der ganzen Produktionskette

Die kritischen Eintrittspfade von GVO in Produktionssysteme ohne Gentechnik sind bereits in verschiedenen Arbeiten zusammengestellt worden (Wenk et al. 2001, Nowack et al. 2002, 2003). Aufgrund dieser Analysen verlangt die Bioproduktion bereits heute verschiedene Massnahmen, um die Einträge von GVO im Biolandbau zu reduzieren. Heute gelingt dies bei Importen aus Anbaugeländen von GV-Pflanzen in Übersee recht gut. Ob die gleichen Massnahmen bei einem Anbau in der EU oder in der Schweiz auch erfolgreich sein werden bleibt hingegen noch offen.

Um dies abzuschätzen untersuchte das FiBL in der Studie "Räumliche Aspekte der Koexistenz" die räumliche Struktur von Landwirtschaftsbetrieben. Dabei standen die Nachbarschaftsverhältnisse im Zentrum der Untersuchung.

Wie Abbildung 3 am Beispiel eines landwirtschaftlichen Betriebs im Reusstal zeigt, sind die ackerbaulich genutzten Flächen in der Schweiz oft eng verzahnt. Die Zahl der Nachbarn, die Land bewirtschaften, das unmittelbar an die Flächen des untersuchten Betriebes angrenzt, liegt bei mehr als 20. Die Zahl steigt stark an, wenn zwischen Feldern mit und ohne gentechnisch veränderten Kulturen Isolationszonen eingehalten werden müssen.

In der von Messean et al. (2006) untersuchten Region in Frankreich sind die Betriebe grösser und die Zahl der Nachbarn (max. 7) deutlich geringer. Die Kleinräumigkeit in der Schweiz erschwert die Umsetzung der Koexistenz allein wegen der notwendigen Absprachen zwischen den Betrieben enorm.



Hintergrunddaten: Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Vermessungsamtes, Aarau, vom 15.05.2007

Abbildung 3: Untersuchung der Nachbarschaftsverhältnisse in der Schweizer Landwirtschaft. Dargestellt ist die Situation eines IP Suisse Betriebes, der keine GV-Pflanzen verwenden darf. Rot schraffiert sind die Felder des Landwirtes, in verschiedenen Farben die Felder, die von anderen Landwirten bewirtschaftet werden. Insgesamt hat der untersuchte Betrieb 26 direkt angrenzende Nachbarn, von denen er wissen muss, ob sie GV-Pflanzen anbauen wollen oder nicht.

Schlussfolgerungen

In Bioprodukten sollen nur geringe Spuren von GV-Material vorhanden sein. Da das Gentechnikgesetz den "Schutz der gentechnikfreien Produktion" verlangt, müssen auch diese Ansprüche in die Debatte um den Anbau von GV-Kulturen einfließen. Aufgrund der erwähnten Arbeiten ist die Koexistenz von Kulturen mit und ohne Gentechnik, welche die Vorstellungen der Bioproduktion erfüllen, in der Schweizer Landwirtschaft nicht umsetzbar.

Langfristig kann die gentechnikfreie Bioproduktion nicht nur durch Massnahmen im Biolandbau alleine sichergestellt werden; vielmehr müssen alle Marktakteure sich an Massnahmen beteiligen, welche die Auskreuzungen und Verbreitung des gentechnisch veränderten Materials reduzieren.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Zielwerte, die mit den Massnahmen erreicht werden können. Die Angaben stammen teils aus der Literatur (SCP 2001, Girsch et al. 2004, Nowack & Oehen 2003,) teils aus eigenen Schätzungen. Bei der Interpretation ist zu bedenken, dass Verdünnungsschritte, um einen Grenzwert einhalten zu können, gemäss Richtlinien Bio Suisse nicht toleriert werden. Ein tiefer Grenzwert im Biolandbau kann nur durch konsequente Trennung der verwendeten Maschinen erreicht werden.

Quelle	Zielwert	Bemerkungen
Saatgut	0.1%	Grenzwert für Saatgut in der EU noch nicht definiert, in der Schweiz werden max. 0.5% bewilligte GVO toleriert
Eintrag durch Sämaschinen	0.1 %	Kaum untersucht. Überbetrieblicher Maschineneinsatz kann zu relevanten Verunreinigungen führen. Abhängig von verwendeter Maschine
Eintrag durch Pollenflug /Durchwuchs	0.1%	Geringe Einkreuzung wird durch Isolationsdistanzen oder Vergrösserung der Felder erreicht. Bei erwarteten Einkreuzungen müssen Randreihen separat geerntet werden.
Eintrag durch Erntemaschinen	0.1%	Kaum untersucht. Überbetrieblicher Maschineneinsatz kann zu relevanten Verunreinigungen führen.
Transport/Sammlung	0.1%	Grosse Bedeutung der Annahmestelle (Gosse) neue Investitionen in Siloanlagen notwendig
Gehalt Erntegut	0.5%	Wenn verwendetes Saatgut höhere GVO-Anteile als 0.1% enthält, liegt der Wert hier entsprechend höher
Vermischung während weiteren Transporten/Verarbeitung	0.2%	
Gehalt Endprodukt	0.7 %	

Literatur

- Bannert, M. (2006) Simulation of transgenic pollen dispersal by use of different grain colour maize, Dissertation No. 16508, ETH Zürich;
- BLW (2006) Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Vorentwurf über Koexistenzmassnahmen beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen sowie beim Umgang mit daraus gewonnenem Erntegut.
- <http://www.admin.ch/ch/d/gg/pc/documents/1292/Ergebnisbericht.pdf>
- EC (2006) Co-existence of genetically modified conventional and organic crops – Freedom of Choice. Vienna
- http://ec.europa.eu/agriculture/events/vienna2006/index_en.htm
- Girsch, L.; Kramberger, I., Felder, H., Hochegger, F., Mechtler, K., Ratzenböck, A., Taferner, J. (2004): Die Produktion von Saatgut in abgegrenzten Erzeugungsprozessen zur Vermeidung einer Verunreinigung mit gentechnisch veränderten Organismen im Kontext mit der Koexistenz von konventioneller Landwirtschaft mit oder ohne GVO und ökologischer Landwirtschaft. AGES
- Henry C., Morgan D., Weekes R., Daniels R. and Boffey C. (2003) Farm scale evaluations of GM crops: monitoring gene flow from GM crops to non-GM equivalents in the vicinity: Part one forage maize. DEFRA report EPG/1/5/138.
- Messean, A., Angevin, F. Gómez-Barbero, M. Menrad, K. and Rodriguez-Cerezo, E. (2006) New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture. Technical Report EUR 22102 EN
- Nowack Heimgartner, K. und Oehen, B. (2003) Analyse der GVO-Verunreinigungen in Bioprodukten. Belastungsgrade und Vermeidungsmöglichkeiten in Saatgut, Lebensmitteln und Futtermitteln. Projektbericht. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).
- Nowack Heimgartner, K., Bickel, R., Pushparajah Lorenzen, R. und Wyss, E. (2002) Sicherung der gentechnikfreien Bioproduktion - Analyse der Kontaminationspfade, bestehende und weitergehende Massnahmen und Empfehlungen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 340. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).
- Lang, A., Ludy, C., Vojtech, E. (2004) Dispersion and deposition of *Bt* maize pollen in field margins. Journal of Plant Diseases and Protection, 111 (5) 417-428
- SCP (2001) Opinion of the Scientific Committee on Plants concerning the adventitious presence of GM seeds in conventional seeds. (Opinion adopted by the Committee on 7 March 2001). -20pp, SCP/GMO-SEED-CONT/002-FINAL.

Vogler, A., Stamp, P. (2006) Cross pollination in maize over short distances. Beitrag zum Blockkurs Pflanzenzüchtung des IPW, ETH Zürich

<http://www.ab.ipw.agrl.ethz.ch/blockkurs/>

Wenk, N., Stebler, D. und Bickel, R. (2001) Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln. Basel, Prognos. Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit BAG in Kooperation mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Büro für Umweltchemie und Dr. Rudolf Bieri (Beratung für die Lebensmittelindustrie).

Verunsicherung angesichts widersprechender Expertisen

Zusammenfassung der Paneldiskussion von *Dr. Alessandro Maranta*

Die Diskussion zum zweiten Schwerpunkt "Koexistenz in der kleinräumigen Schweiz – Wissenschaftlich möglich?" wurde wiederum von Dr. Beat Glogger moderiert. Im Panel wurden die drei Referenten, Olivier Sanvido von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) sowie Bernadette Oehen und Christian Schlatter vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick (FiBL), von Ueli Grossniklaus, Professor am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich, und von Nationalrat Hansjörg Walter, Präsident des Schweizerischen Bauernverbandes, ergänzt.

Zwei Gutachten – drei Meinungen

In der Diskussion im Anschluss an die Präsentation der zwei Gutachten wurde einmal mehr offensichtlich, dass die Erwartungen der Politik an die Wissenschaft deutlich von der Selbsteinschätzung der Forscher abweichen. Aufgrund unterschiedlicher Annahmen über die zulässige Vermischung und über die massgebliche landwirtschaftliche Praxis kommen die beiden Gutachten zu abweichenden Schlüssen. Danach werden die Möglichkeiten kontrovers beurteilt, ob eine Koexistenz von konventioneller, integrierter und biologischer einerseits und gentechnologischer Landwirtschaft andererseits in der Schweiz aus wissenschaftlicher Sicht möglich sei. Massgeblich für die Abweichungen sind die Ausgangsbedingungen, die die Wissenschaftler ihren Modellen zugrunde legen. Diese Ausgangsbedingungen werden von der Politik gestaltet, so dass die Lösung des Koexistenzproblems auf politischem Weg erzielt werden müsste. Demgegenüber vertrat Nationalrat Hansjörg Walter die Meinung, es sei vorrangig die Aufgabe der Wissenschaft, eine Einigung darüber zu erzielen, ob die Koexistenz in der Schweiz realisierbar sei.

Um eine Bewertung der Gutachten gebeten, meinte Hansjörg Walter, dass die Forschung selbst zu beurteilen habe, wo die Wahrheit liege. Die Bauern seien angesichts der vorliegenden Studien nun mit zwei abweichenden Gutachten konfrontiert: Die staatliche Forschung der Forschungsanstalt in Reckenholz und die private FiBL kommen zu verschiedenen Schlüssen, ob die Koexistenz in der Schweiz ein gangbarer Weg sei. Die Erwartung der Bauern und des Politikers gegenüber der Wissenschaft sei hingegen eine andere. "Erzielen Sie eine Einigung", lautete denn auch der Auftrag des Politikers an die Forschenden. Andernfalls müsse die Forschung unter Druck gesetzt werden, damit die wissenschaftlichen Fragen der Koexistenz gelöst und Resultate für die neuerliche Debatte um die allfällige Verlängerung des Moratoriums geschaffen werden können.

Dieser Haltung gegenüber der Forschung widersprach Olivier Sanvido von der Forschungsanstalt in Reckenholz: Die Forschung arbeite mit Annahmen und Modellen, und sie könne die komplexe Realität deshalb nicht eins zu eins wiedergeben. Sobald sich die Annahmen in den Modellen unterscheiden, sei es nicht weiter verwunderlich, dass die Gutachten nicht zu demselben Schluss kommen. Die Annäherung an die Realität erfolge erst durch die gesellschaftliche und politische Diskussion der wissenschaftlichen Ergebnisse. Diese Aussagen Sanvidos verdeutlichen: In der Diskussion mit der interessierten Öffentlichkeit sollen

die getroffenen Annahmen explizit gemacht werden, so dass die Unterschiede in den wissenschaftlichen Ergebnissen nachvollziehbar werden. Die Erwartung, die Wissenschaft müsse immer zu denselben Schlüssen kommen und eine Einigung erzielen, trägt der methodischen Vielfalt in den Wissenschaften unzureichend Rechnung. Ziel der Wissenschaft ist es, objektiv nachvollziehbare Ergebnisse zu erzielen. Die Ergebnisse sind nachvollziehbar, wenn methodisch korrekt geforscht wurde und erläutert wird, welche Annahmen als Ausgangspunkt der wissenschaftlichen Modellierung gewählt werden. Gerade bei gesellschaftspolitisch heiklen Fragestellungen ist die Festlegung der relevanten Ausgangsbedingungen auch eine wertgeladene Wahl. Die Studien geben nicht Fakten sondern Szenarien wieder, die sich voraussichtlich ergeben werden, wenn sich die Politik für bestimmte Rahmenbedingungen entscheiden sollte. Die Szenarien können aber nicht die zukünftige Entwicklung in allen Details voraussagen: Unsicherheiten und vage Wahrscheinlichkeiten lassen sich methodisch nur dann vermeiden, wenn eine realitätsferne Vereinfachung der massgeblichen Faktoren vorgenommen wird. Eine realitätsferne Modellierung taugt freilich wenig bei der Beratung der Politik. Substantielle Politikberatung enthält zwangsläufig wertgeladene Vorentscheide und ungesicherte Szenarien. Die gesellschaftspolitische Diskussion der wissenschaftlichen Ergebnisse sollte dies immer mit berücksichtigen.

Pollenflug und Vermischung in wissenschaftlichen Modellen

Die Diskussion um die Distanzen beim Pollenflug und über die daraus abgeleiteten Isolationsabstände sowie die Festlegung der tolerierbaren Vermischung verdeutlichen diese heiklen methodischen Entscheidungen. Diese sind keine wissenschaftlich unverrückbaren Fakten. Tatsächlich ist der einzelne, gemessene Pollenflug als Einzelwert ohne eine Verallgemeinerung für die Modellierung unbrauchbar. Diese muss von Durchschnittswerten ausgehen. Bernadette Oehen erläuterte etwa, dass die von der FiBL empfohlenen Isolationsabstände unter den gemessenen Distanzen liegen, die einzelne Pollen unter besonderen Bedingungen gelegentlich zurücklegen können. Vereinzelt könne Maispollen vom Wind über 1000m weit getragen werden. Solche Ausreisser sollten aber nicht die Grundlage einer wissenschaftlichen Studie bilden.

Der Hauptunterschied zwischen den beiden Studien besteht nach Ansicht von Bernadette Oehen hinsichtlich der maximal tolerierten Vermischung mit gentechnisch veränderten Organismen: Beim Biolandbau und in der Studie der FiBL wird eine Vermischung von maximal 0,1% toleriert. Dagegen geht die Studie der Forschungsanstalt Agroscope in Reckenholz, wie Olivier Sanvido darlegte, von einer maximal tolerierbaren Vermischung von 0,5% am Feldrand aus. Im Innern des Feldes ist zudem mit einem deutlich tieferen Eintrag von gentechnisch verändertem Pollen zu rechnen. Es sei deshalb wichtig, den Unterschied von Einzelwerten und dem Wert im vermischten Erntegut in den Studien zu berücksichtigen. Zu diesem letzten Punkt ergänzte Oehen, dass beim biologischen Landbau die Randzonen heute schon aussortiert werden. Es gehe auch bei den Studien der FiBL letztlich um den Wert im gemischten Erntegut.

Diese einleitende Diskussion hob das Anliegen der Forschenden hervor, möglichst praxisnahe Modelle zu formulieren. Insofern sie freilich von unterschiedlichen Annahmen über die massgebliche Praxis und die Zielsetzung ausgehen, bestehen folgerichtig Differenzen bei den Gutachten. Die Studie der FiBL setzt voraus, dass das Ziel einer Koexistenzord-

nung der Erhalt der konventionellen Landwirtschaft mit möglichst tiefen Vermischungen ist. Die Limite von 0,1% im Biolandbau verfolgt diese Zielsetzung. Dagegen geht die Studie der staatlichen Forschungsanstalt in Reckenholz von den Limiten aus, die das geltende Recht festschreibt. Diese Limiten schützen die Konsumenten vor Täuschung.⁵

Wissenschaftliche Forschung und landwirtschaftliche Praxis

Die Studien stützen sich auf die bestehende wissenschaftliche Forschung und auf Erfahrungen aus der landwirtschaftlichen Praxis. In den Studien müssen daher zwei Blickwinkel berücksichtigt werden, damit zuverlässige und brauchbare Aussagen gemacht werden können: Die Standards der wissenschaftlichen Forschung und die Erfahrungen aus der landwirtschaftlichen Praxis. Es ist kaum überraschend, dass sich der Blickwinkel der Bauern und derjenige der Forschenden nicht immer decken. Deshalb können bei den Studien Probleme auftreten, wenn entschieden werden soll, welche Ausgangsannahmen für die wissenschaftliche Forschung relevant sind und welche Annahmen die landwirtschaftliche Praxis angemessen widerspiegeln.

Vor diesem Hintergrund ist die in der Diskussion vorgebrachte Kritik von Professor Ueli Grossniklaus an der Studie der FiBL aufschlussreich. Grossniklaus machte geltend, dass die Wissenschaftlichkeit der Studien gemäss den üblichen Standards für ein wissenschaftlich verlässliches Gutachten zu beurteilen sei. Bei der Studie der FiBL⁶ werde zuweilen Literatur herangezogen, die nicht aus dem Kernbereich der Fachpublikationen der wissenschaftlich relevanten Gemeinschaft stamme. So sei beispielsweise die Studie von Barth et al. (2002)⁷ nicht in den einschlägigen Datenbanken der Fachliteratur auffindbar, was nicht für deren wissenschaftliche Qualität spreche. Der Stellenwert von Forschungsergebnissen, mit denen Annahmen der FiBL-Studie belegt werden, sei daher unter Umständen zweifelhaft. Es sei beispielsweise auch nicht nachvollziehbar, dass bei Kartoffeln ein Isolationsabstand von 20 Metern empfohlen werde. Bernadette Oehen rechtfertigte diese Empfehlung damit, dass sie praxisnah sei und sich auf Erfahrungswerte bei der Ernte abstütze. Die Empfehlung habe daher nichts mit Auskreuzung oder Pollenflug zu tun, was bei Kartoffeln in der Landwirtschaft tatsächlich kein Problem darstelle.

Koexistenz gibt es schon heute

Die Forschung zur Koexistenz kann aus Erfahrungen in der heutigen Landwirtschaft lernen. Es gibt erprobte Praktiken, die bereits heute das Nebeneinander verschiedener Sorten ermöglichen. Der Moderator, Beat Glogger, wies darauf hin, dass die Koexistenz verschiedener Sorten insbesondere bei der Saatgutherstellung beachtet werden muss. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit sich daraus Lehren für die Koexistenz von landwirtschaftlichen Anbaumethoden mit und ohne Gentechnologie ziehen lassen und ob diese Form der Koexistenz zwar einen Spezial-, aber keinen Sonderfall in der Landwirtschaft darstellt.

⁵ Art. 7 GTG lässt grundsätzlich beide Interpretationen zu; siehe dazu vertieft den dritten Schwerpunkt.

⁶ Schlatter & Oehen (2004). Gentechnik in der Landwirtschaft? Räumliche Aspekte der Koexistenz in der Schweiz. Frick: FiBL.

⁷ Barth et al. (2002). Grüne Gentechnik und Landwirtschaft. Freiburg, Darmstadt, Berlin: Öko-Institut e.V., Büro Darmstadt, FiBL Berlin e.V.

Christian Schlatter von der FiBL machte in seiner Antwort eher die Unterschiede deutlich: Nach seiner Ansicht besteht der Regelungsbedarf in vielerlei Hinsicht: Neben den Isolationsabständen wegen Auskreuzung durch Pollenflug gelte es auch, die weiteren Komponenten im Warenfluss zu beachten. So müssen nach seiner Einschätzung weitere Orte in der Produktionskette beachtet werden, die bei der Koexistenz von Anbauformen mit und ohne Gentechnologie über die eigentliche landwirtschaftliche Produktion hinaus Beachtung finden müssen. Dies sind insbesondere die Ernte und die möglichen Verunreinigungen durch Erntemaschinen, der Transport und die Lagerung mit denselben Fahrzeugen und in denselben Silos oder die Verarbeitung in denselben Mühlen.

Nationalrat und Bauer Hansjörg Walter erläuterte, dass er schon heute bei der Saatgutproduktion auf dem eigenen Hof Vorkehrungen gegen mögliche Vermischungen treffen müsse. Er sei deshalb auf klare und verlässliche Anbauvorschriften angewiesen. Zudem gab er zu bedenken, dass der Schaden aus einer Vermischung insbesondere auch einen Imageschaden darstelle, wenn das Saatgut zurückgerufen werde. Eine Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt bestehe in diesen Fällen zwar nicht. Aber das Saatgut könne nicht mehr als solches verkauft werden, da es nicht mehr die vorgeschriebene Reinheit besitzt. Ein Rückruf oder auch das erhöhte Risiko, dass solche erfolgen könnten, verunsichert die Abnehmer und schwächt die Produzenten. Damit diese Art des Imageschadens vermieden werden könne, brauche es gentechnikfreie Zonen. Diese Aussage von Nationalrat Walter spricht exemplarisch zwei strittige Erwartungen gegenüber einer praktikablen Koexistenzordnung an: Die Gegner der Gentechnologie hoffen einerseits mit gentechnikfreien Zonen gewissermassen ein Nullrisiko für Vermischungen zu schaffen. Andererseits zweifeln die Befürworter, dass ein Imageverlust tatsächlich einen rechtswissenschaftlich oder versicherungstechnisch relevanten Schaden darstelle.

Der Vorschlag, gentechnikfreie Zonen einzurichten, wird immer wieder vorgebracht. Rechtlich erscheint dies allerdings problematisch, sobald Bauern in abgegrenzten Gebieten vorgeschrieben wird, was sie anbauen dürfen. Bedenkenswert ist ausserdem, dass zwischen der Idee gentechnikfreier Zonen und dem Konzept ausreichender Isolationsabstände noch eine argumentative Grauzone besteht. Gentechnikfreie Zonen sollen im Grunde uneingeschränkt garantieren, dass keine Vermischungen durch Auskreuzung und Pollenflug stattfinden können. Inwieweit dieses Bild einer gentechnikfreien Landwirtschaft in Zukunft realistisch sein wird, ist Teil der Diskussion. Hier ist zu bedenken, dass selbst solche Zonen Grenzen haben werden, an denen Vermischungen auftreten können. Gentechnikfreie Zonen sind daher keine abschliessende Antwort darauf, wie mit Vermischungen umzugehen sein wird. Isolationsabstände ihrerseits sollen Vermischungen bei guter landwirtschaftlicher Praxis – also bei der Einhaltung der Vorschriften – ausschliessen. Mit anderen Worten: Es wird durchaus eingeräumt, dass vereinzelt Vermischungen über die gesetzlich geltenden Limiten hinaus auftreten können und dadurch ein ökonomischer Schadensfall eintritt, wenn die Vorschriften nicht eingehalten werden. In diesen Fällen müsste der Schaden vom Verursacher abgegolten werden. Das Konzept der Isolationsabstände beinhaltet daher, dass vereinzelt ein finanzieller Schaden auftritt und dass dieser durch eine entsprechende Regelung der Haftung aufgefangen wird.

Bei der Ausgestaltung der Regelung der Koexistenz mittels Isolationsabständen und Anbauvorschriften ist deshalb zu beachten, dass ein wirtschaftliches Risiko eingegangen wird, wobei der mögliche Schaden durch Haftungsregelungen aufgefangen werden soll. Von einem Nullrisiko, wie es die gentechnikfreien Zonen suggerieren, wird folglich nicht ausgegangen. Schliesslich müsste auch bei der Einrichtung gentechnikfreier Zonen für den Fall vorgesorgt werden, falls es wider Erwarten vereinzelt zu Vermischungen kommen sollte. Auch hier wäre also letztlich eine Haftungsregelung vorzusehen.

Gesellschaftspolitisch schwerwiegend ist freilich, dass die Bemessung des Imageschadens mit Unsicherheiten behaftet ist. Der abzugeltende Schaden am Image bleibt unklar, solange voneinander abweichende Vorstellungen darüber bestehen, was eine gute landwirtschaftliche Praxis sei. Das Image wird gegenwärtig durch teilweise privatrechtliche Absprachen und entsprechende Label (z.B. die Knospe) umrissen. Entsprechend liegen zwar differenzierte Vorstellungen über das Image des Bauern und seiner Produkte vor, sie decken sich aber nicht und entsprechend wird der wirtschaftliche Verlust aus einem Imageschaden ungleich beziffert werden. Bei der Klärung der Koexistenzfrage wird deshalb auch zu bereinigen sein, inwieweit ein Imageschaden Teil des abzugeltenden Schadens sein kann. Dabei wird es nicht genügen, das Image als eine blosser Werthaltung auszuklamern. Solange Konsumentinnen und Konsumenten etwa für Bioprodukte mehr zahlen und durch einen Imageschaden dieser zusätzliche Wert verloren geht, liegt offensichtlich ein wirtschaftlicher Schaden vor.

Vier Vorfragen zu Annahmen und Modellen über die Koexistenz

Die Diskussion zum zweiten Schwerpunkt verdeutlicht insgesamt, wie abweichende Annahmen und unterschiedlich berücksichtigte Erfahrungswerte eine Rolle spielen, zu welchen Schlussfolgerungen die Forschenden in ihren Gutachten gelangen. Vier Fragenkomplexe lassen sich aufgrund der Paneldiskussion ausmachen:

- Die Festlegung der tolerierbaren Vermischungen ist eine entscheidende Grösse für die Modellierung. Im Grunde handelt es sich hierbei um eine gesellschaftspolitische Entscheidung und um eine vom geltenden Recht festgelegte Grösse. Sobald von der Forschung verlangt wird, den allfälligen Regelungsbedarf aufzuzeigen und darzulegen, inwiefern die geltenden Limiten anzupassen seien, läuft die Forschung Gefahr, selbst gesellschaftspolitische Fragen beantworten zu müssen. Tatsächlich wird von der Forschung genau dieser vorausschauende Weitblick häufig erwartet. Wertgeladene Entscheidungen können deshalb nicht vermieden werden, sie müssen aber ausdrücklich aufgezeigt und mit Alternativen verglichen werden.
- Die Bestimmung der massgeblichen landwirtschaftlichen Praxis spielt bereits bei der Festlegung der tolerierbaren Vermischungen eine entscheidende Rolle. In der Studie des FiBL wird nicht nur auf die 0,1% tolerierbare Vermischung mit gentechnisch veränderten Organismen abgestellt, die in der biologischen Landwirtschaft gewünscht wird. Die Studie nimmt den Biolandbau als Massstab und relevante Erfahrungen für die gute landwirtschaftliche Praxis stammen aus dieser Form der Landwirtschaft. Eine solche Entscheidung ist unvermeidlich, wenn eine wissenschaftliche Studie realitäts- und praxisnah sein soll. Angesichts der Unter-

schiede in der landwirtschaftlichen Produktion, die mit entsprechenden Labels gekennzeichnet werden und somit für die Konsumentinnen und Konsumenten wesentlich sind, kann bei der wissenschaftlichen Modellierung schlicht nicht von einer einzigen landwirtschaftlichen Anbauform ausgegangen werden. Die Wahl der massgeblichen landwirtschaftlichen Praxis schlägt sich unvermeidlich in den Studienergebnissen nieder. Daher muss auf die Konsequenzen dieser Entscheidung für die wissenschaftlichen Schlussfolgerungen hingewiesen werden.

- Neben der Wahl der massgeblichen landwirtschaftlichen Praxis muss bestimmt werden, über welche Bereiche der Herstellungskette innerhalb der Nahrungs-, Saatgut- und Futtermittelproduktion sich das wissenschaftliche Modell erstrecken soll. Auch dieser Fragenkomplex hängt mit der Festlegung der tolerierbaren Vermischung zusammen. Eine Vermischung kann an verschiedenen Orten in der Warenflusskette erfolgen, und die mögliche Vermischung addiert sich über diese Kette hinweg auf. Je nachdem, wie weit der Bereich gefasst wird und welches Ausmass der Vermischung an den verschiedenen Punkten erwartet wird, kann die maximal tolerierbare Gesamtvermischung im Modell mehr oder weniger rasch erreicht sein. Sowohl der erfasste Bereich als auch die erwarteten Vermischungen an verschiedenen Punkten in der Warenflusskette entscheiden folglich darüber, wie gross die im Modell errechnete Vermischung gesamthaft ausfallen wird.
- Schliesslich müssen die Forschenden entscheiden, welche Pflanzen modelliert werden sollen. Raps verhält sich beispielsweise hinsichtlich der Auskreuzung anders als Mais oder Kartoffeln. Die Frage, ob aus wissenschaftlicher Sicht die Koexistenz möglich ist, muss für die verschiedenen Kulturpflanzen gesondert beantwortet werden. Eine einheitliche Antwort auf die gesellschaftspolitische Frage nach der Koexistenz ist deshalb nur schon aus biologischen Gründen unmöglich. Auch hier gibt die Wahl der Kulturpflanzen, deren Verhalten in einer Studie untersucht werden soll, eine Beurteilung der gegenwärtigen und zukünftigen Landwirtschaft wieder. Denn für die Modellierung muss entschieden werden, welche Pflanzen für die schweizerische Landwirtschaft in Zukunft überhaupt in Frage kommen.

Diese vier Fragenkomplexe formulieren Vorfragen, die jeder wissenschaftlichen Modellierung der Koexistenz von Landwirtschaftsformen mit und ohne Gentechnologie vorausgehen. Die Wahl der Annahmen über die tolerierbare Verunreinigung, zur massgeblichen landwirtschaftlichen Praxis, über den zu modellierenden Bereich sowie die Wahl der Kulturpflanzen, für die die Bedingungen der Koexistenz untersucht werden sollen, spiegeln Werthaltungen und agrarpolitische Einschätzungen wider. Diese sind grundsätzlich nachvollziehbar, indem transparent gemacht wird, welche Annahmen für eine praktikable Lösung der Frage der Koexistenz getroffen wurden. Diese Annahmen sind aber selbst keine objektiven wissenschaftlichen Tatsachen und müssen deshalb letztlich gesellschaftspolitisch gerechtfertigt werden.

Aus diesen Gründen ist ein Informationsaustausch zwischen Politik, Wirtschaft, Recht und biologischer Forschung unabdingbar. Die Fachleute und Entscheidungsträger sind aufeinander angewiesen und müssen in einem fortlaufenden Dialog ihre getroffenen Annahmen wechselseitig explizit machen. Innerhalb der getroffenen Annahmen bleibt die wissen-

schaftliche Modellierung Sache der Forschenden. Denn wenn die Annahmen für die Modellierung einmal festgelegt sind, sollte es den Forschenden überlassen bleiben, die sachliche, wissenschaftliche Arbeit auszuführen, die erforderlichen Daten zusammenzutragen und die wissenschaftlichen Ergebnisse und Schlussfolgerungen vorzustellen.

Im Übrigen wäre es falsch, die nebeneinander erfolgende Arbeit von Politik, Wirtschaft, Recht und biologischer Forschung in eine strikte Abfolge bringen zu wollen; etwa indem die Politik den Forschenden die zu wählenden Annahmen im Vorherein vorschreiben würde. Denn die gesellschaftspolitische Diskussion ist darauf angewiesen, dass die Forschung die Folgen verschiedener politischer Weichenstellungen aufzeigt, so dass in der öffentlichen Debatte verschiedene Alternativen und deren Konsequenzen auf einer sachlichen Grundlage erörtert werden können.

Schwerpunktthema 3:

Weiterentwicklung und Vollzug der Gentechnikgesetzgebung

Berichterstattung zum Stand der Verordnungsgebung

Referat von *Prof. Georg Karlaganis*, Abteilungschef Bundesamt für Umwelt

Einleitung

Ulrich Beck nannte in seinem bekannten Buch die heutige Gesellschaft eine "Risikogesellschaft". Es ist insofern richtig, dass auf der einen Seite neue Technologien in der Regel komplexer sind. Dadurch entstehen mögliche Folgen für den Menschen und seine Umwelt, die durch mangelnde Langzeiterfahrungen und entsprechenden Grundlagenforschungen kaum bekannt sind. Auf der anderen Seite muss auch erkannt werden, dass die Wahrnehmung der Gesellschaft für Risiken stark gewachsen ist. Und diese Wahrnehmung ist nicht immer im Einklang mit den abschätzbaren Risiken. Der Ausweg aus dieser Situation bedingt, dass, wenn man nicht einfach auf technische und zivilisatorische Errungenschaften verzichten will, zuerst einmal die Forschung stark gefördert wird. So sieht es auch der Bundesrat, der das NFP 59 Anfang dieses Jahres lanciert hat.

Ein weiterer Punkt ist das in den letzten Jahren gestiegene Bedürfnis der Bürger für eine Teilnahme im Entscheidungsverfahren in Bezug auf neue Technologien: es wird ein transparenter Dialog mit den Experten, den Politikern und der Wirtschaft gefordert, damit der Einsatz von neuen Technologien gegenüber der Gesellschaft verantwortbar wird. Und schliesslich braucht es auch ein allgemeines Prinzip – das Vorsorgeprinzip – das ermöglicht, in Situationen von beträchtlicher Unsicherheit oder Ungewissheit, nicht zu voreilig mit Technologien umzugehen.

Umgang mit chemischen Risiken

Beim Umgang mit technologischen Risiken kann man feststellen, dass der Prozess zur Rechtsetzung immer ähnlich verläuft, sei es jetzt bei den chemischen Risiken, biologischen Risiken oder Risiken beim Umgang mit Nanomaterialien. Unsere Gesellschaft hat am meisten Erfahrung beim Umgang mit chemischen Risiken (Tabelle 1). Vor 1971 gab es in der Schweiz keinerlei Gesetzgebung in diesem Bereich. Trotzdem hat die chemische Industrie und auch die Hochschule ihre Eigenverantwortung bei der Forschung, der chemischen Produktion und der Ausbildung von Studierenden wahrgenommen. Weitere Etappen sind das Giftgesetz von 1971 für den Bereich Konsumentenschutz, das Umweltschutzgesetz von 1983 für den Bereich umweltgefährdende Stoffe mit den Ausführungsverordnungen in der Stoffverordnung von 1986 sowie die Störfallverordnung von 1991, welche nach dem Unglück von Schweizerhalle durch den Bundesrat erlassen wurde. Nach ungefähr 30 Jahren wurde diese schweizerische Gesetzgebung mit der EU harmonisiert (Projekt PARCHEM 2005). Die EU ist erneut dabei, ihr Chemikalienrecht im Rahmen von REACH völlig neu zu ordnen, wobei sie die Verantwortung für die Prüfung von Industriechemikalien der Industrie übergibt. Es ist eine politische Entscheidung, ob die Schweiz REACH übernimmt. Diese wurde noch nicht gefällt. Der Bundesrat wird sich im Jahr 2007 mit dieser Frage befassen.

Tabelle 1: Umgang mit chemischen Risiken

Vor 1971	Eigenverantwortung
1971	Giftgesetz
1983	Umweltschutzgesetz USG
1986	Stoffverordnung
1991	Störfallverordnung
2005	PARCHEM <i>Harmonisierung mit dem EU-Chemikalienrecht</i>
200x	REACH (<u>R</u> egistration, <u>E</u> valuation and <u>A</u> uthorisation of <u>C</u> hemicals) Umsetzung in der Schweiz?

Umgang mit biologischen Risiken

Beim Umgang mit biologischen Risiken galt vor 1991 das Prinzip der Eigenverantwortung. Eine Kommission unter der Führung von Professor Werner Arber hat von 1975 bis 1985 ein freiwilliges Meldesystem etabliert und betrieben. Dieses wurde dann von der Kommission Arber an die SKBS (Schweizerische Kommission für biologische Sicherheit in Forschung und Technik) übergeben, welche das System zuerst an der ETH Zürich und nachher unter der Schirmherrschaft der Akademie der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften von 1985 bis 2000 betrieben hat. Die Regelung der Aufgaben der heutigen Eidgenössischen Fachkommission für Biologische Sicherheit wird durch die Verordnung über die Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit geregelt.

Die erste rechtliche Regelung auf Bundesebene betraf den Störfallbereich. Gestützt auf Artikel 10 des Umweltschutzgesetzes wurde 1991 die Störfallverordnung geschaffen, die den Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen in geschlossenen Systemen regelte. Mit der Änderung des Umweltschutzgesetzes 1995 wurde vom schweizerischen Parlament die Rechtsgrundlage für Bestimmungen über umweltgefährdende Organismen ausgeweitet, indem ein neues Kapitel mit den Artikeln 29a bis 29h in das USG eingefügt wurde. Der Bundesrat hat 1999 diese Bestimmungen konkretisiert und für den Umgang in geschlossenen Systemen die Einschliessungsverordnung und für den Umgang in der Umwelt die Freisetzungsverordnung in Kraft gesetzt.

Eine neue Etappe im Umgang mit biologischen Risiken bildet das Inkrafttreten des Gentechnikgesetzes im Jahr 2004. Obschon der Bundesrat ursprünglich lediglich eine Ergänzung des Umweltschutzgesetzes vorgeschlagen hatte, entschied das Parlament, für den

gesamten ausserhumanen Bereich der Gentechnologie ein neues, umfassendes Gesetz zu schaffen.

Tabelle 2: Umgang mit biologischen Risiken

Vor 1991	Prinzip Eigenverantwortung
1975-85	Kommission Arber: freiwilliges System
1985 – 2000	Freiwilliges Meldesystem an die SKBS (<i>Schweizerische Kommission für biologische Sicherheit in Forschung und Technik</i>)
1991	Inkrafttreten StFV (Art. 10 USG)
1995	Änderung Umweltschutzgesetz: Neues Kapitel über umweltgefährdende Organismen
1996	Inkrafttreten Verordnung über die Eidgenössische Fachkommission für Biologische Sicherheit
1999	Inkrafttreten Einschliessungs- und Freisetzungsverordnung
2004	Inkrafttreten Gentechnikgesetz

Was gilt im Jahr 2006?

Auch wenn im jetzigen Zeitpunkt das Gentechnikgesetz GTG in den entsprechenden Verordnungen noch nicht umgesetzt ist, ist die Rechtslage klar:

- Das Gentechnikgesetz (GTG SR 814.91 vom 21. März 2003) ist seit dem 1. Januar 2004 in Kraft und somit anwendbar. Es legt die Grundanforderungen für den Umgang mit GVO fest bezüglich Sicherheit von Mensch, Tier und Umwelt, Erhaltung der biologischen Vielfalt, Wahlfreiheit durch Sicherung eines gentechnikfreien Warenangebots sowie die Achtung der Würde der Kreatur von Tieren und Pflanzen.
- Es gilt ausserdem die bestehende Freisetzungsverordnung vom 25. August 1999 (FrSV; SR 814.911). Sie enthält namentlich detaillierte Anforderungen an das einzureichende Dossier für Freisetzungsversuche und für das Inverkehrbringen von Produkten mit GVO und pathogenen Organismen und regelt das Verfahren. Sie verweist für GVO dabei auch auf den Anhang II der Richtlinie 90/220/EWG.
- Schliesslich gilt auch der Bundesgerichtsentscheid 129 II 286 über die Parteistellung bei Freisetzungsversuchen.

Anforderungen nach Gentechnikgesetz

- Das GTG enthält eine Reihe von direkt anwendbaren Anforderungen. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die Vorschrift, dass gentechnisch veränderte Organismen, die bestimmungsgemäß in der Umwelt verwendet werden sollen, nur in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn sie keine gentechnisch eingebrachten Resistenzgene gegen in der Human- und Veterinärmedizin eingesetzte Antibiotika enthalten (Art. 6). Eine entsprechende Übergangsfrist, die nur für Freisetzungsversuche gilt, läuft am 31. Dezember 2008 ab (Art. 37).
- Das Gentechnikgesetz will aber auch eine Reihe schwerwiegender Folgen für die Umwelt vermeiden. Dazu zählen Gefährdungen von Nichtzielorganismen, Störungen des Stoffhaushalts und Beeinträchtigungen des Bodenökosystems.
- Ein für den Gesetzgeber sehr wichtiger Aspekt war ferner die Vermeidung der Ausbreitung von GVO und ihren transgenen Eigenschaften. Auch dazu enthält das Gesetz ganz konkrete Vorgaben.



Anforderungen (Verbote) nach Gentechnikgesetz



- **Keine problematischen Eigenschaften (Art.6 GTG)**
- **Keine Antibiotikaresistenzgene, die medizinisch oder veterinärmedizinisch verwendet werden**



Keine schweren Folgen für die Umwelt (Art.6 GTG)

- **Beeinträchtigung anderer Organismen**
- **Beeinträchtigung des Stoffhaushalts**
- **Beeinträchtigung wichtiger Funktionen des Ökosystems (z.B. Fruchtbarkeit)**



Keine Ausbreitung in der Umwelt (Art. 6 GTG)

- **Kein Etablieren von Populationen ausserhalb des Agroökosystems**
- **Keine dauerhafte Weitergabe neuer Eigenschaften**

2. Fachtagung des Plant Science Center Zürich-Basel / 3 November 2006
Georg Karlaganis BAFU (Stand 23.10.06/F411-0985)

- Das Gentechnikgesetz setzt nach vielen Jahren der Diskussion nun auch den Verfassungsauftrag um, der die Achtung der Würde der Kreatur verlangt. Das Instrument, das vom Parlament dazu vorgesehen wurde, diese Frage abzuklären, ist die Interessenabwägung. Ihre Konkretisierung ist zum Teil zwar immer noch eine wissenschaftliche Herausforderung. Es ist aber klar, dass die Interessenabwägung bei der gentechnischen Veränderung von Pflanzen anders gewichtet werden muss

der gentechnischen Veränderung von Pflanzen anders gewichtet werden muss als bei Tieren.

- Das Gentechnikgesetz bringt schliesslich noch verschiedene Neuerungen im Haftpflichtbereich. So gilt beispielsweise neu nicht nur die Haftung für Personen- und Sachschäden, sondern, nach Artikel 31, auch eine Haftung für Umweltschäden. Auch diese Vorschriften des Gesetzes sind direkt anwendbar, auf Verordnungsebene wird nur die Sicherstellungspflicht weiter konkretisiert.

Anforderungen nach Gentechnikgesetz



Achtung der Würde der Kreatur (Art. 8 GTG)

- Durchführung einer Interessenabwägung
- Unterschiedliche Gewichtung der Würde der Kreatur bei Tieren und Pflanzen



Gefährdungshaftung für Bewilligungsinhaber (Art. 31 und 34 GTG) bei der Durchführung von Freisetzungsversuchen

Umwelthaftung

- Haftung auch für Schäden an der Umwelt
- Ersatzanspruch für zuständiges Gemeinwesen

Sicherstellung

- Bundesrat kann Sicherstellung der Haftpflicht durch Versicherung oder andere Form vorschreiben.

2. Fachtagung des Plant Science Center Zürich-Basel / 3 November 2006
Georg Karlaganis BAFU (Stand 23.10.06/F411-0985)

- Wichtige Anforderungen nach dem Gentechnikgesetz müssen in der geänderten Freisetzungsverordnung noch umgesetzt werden. Dazu gehört das Thema der Verbreitung unerwünschter Eigenschaften. Als unerwünscht muss insbesondere die Etablierung von GVO in der Natur, aber auch die dauerhafte Weitergabe von Transgenen angesehen werden.
- Ferner ist als Umsetzung des sogenannten Step-by-step Prinzips ein schrittweises Vorgehen vom Labor bis ins Feld vorzusehen. Alle Freisetzungsversuche mit GVO müssen einen Beitrag zur Erforschung der Biosicherheit leisten.
- Neu und deshalb in der geänderten Freisetzungsverordnung noch umzusetzen sind auch die Parteirechte. Jede Person kann in die Akten Einsicht nehmen und Parteirecht beanspruchen. Sie muss das allerdings innerhalb der Auflagefrist tun. Wer kein Parteirecht hat, kann zu einem späteren Zeitpunkt keine Rekurse einreichen.

- Die Bewilligungsverfahren richten sich im Wesentlichen immer noch nach der geltenden Freisetzungsverordnung. Neu ist lediglich der auf Grund der neuen Rechtslage verstärkte Einbezug der Ethikkommission. Neu ist ferner auf Grund des Bundesgerichtsentscheids, dass Rekurse nur von Personen eingereicht werden können, die im Bewilligungsverfahren während der Auflagefrist Parteirechte beansprucht haben. Wer diese Frist verpasst, ist später nicht zum Rekurs berechtigt.

Anhörung der geänderten Freisetzungsverordnung

Die FrSV war vom 22. Dezember 2005 bis 3. April 2006 in der Anhörung. Diese Vorlage des UVEK ist ein Entwurf, der versucht, die neuen Grundlagen in einer Verordnung zusammenzuführen. Es sind zu diesem Entwurf 110 Stellungnahmen eingegangen von Kantonen, Parteien, Verbänden, NGOs, Eidgenössischen Kommissionen und weiteren Interessierten. Erwartungsgemäss wurden unterschiedliche Meinungen geäussert. Sämtliche Kommentare zu den einzelnen Artikeln wurden registriert und ein Bericht über die Ergebnisse der Anhörung wird verfasst. Das Verfahren zur Revision einer Verordnung ist immer das gleiche. Es umfasst folgende Schritte: Erarbeiten eines Entwurfs, erste Ämterkonsultation, Anhörung, zweite Ämterkonsultation, Bundesratsantrag durch den federführenden Departementschef, Bundesratsbeschluss, Inkraftsetzung. Als nächstes muss somit für die geänderte Freisetzungsverordnung die zweite Ämterkonsultation durchgeführt werden.

Als Diskussionsthemen im Vordergrund stehen:

- Anforderungen an GVO (Art.6 GTG)

FrSV aktuell

*Anforderungen nach
GTG fehlen*

E-FrSV (Anhörung)

Verbote: z.B.: « keine
Verbreitung der unerwünschten
Eigenschaften... »

- Anforderungen an Bewilligungen

(Art. 6 GTG)

FrSV aktuell

**Anforderungen nach
GTG fehlen**

E-FrSV (Anhörung)

- **Schrittweises Vorgehen** vom Labor bis ins Feld
- Nachweisen der Erforschung der **Biosicherheit**

- Einspracherecht / Beschwerderecht

FrSV aktuell

Jeder kann zu den Akten
Stellung nehmen

E-FrSV (Anhörung)

Jeder kann **Parteirechte
beanspruchen** während
der **Auflagefrist**

Chemische und biotechnologische Nanomaterialien

Bereits heute werden Nanomaterialien in Forschung und Industrie eingesetzt. Obwohl eine umfassende Gesetzgebung im Bereich Arbeitssicherheit, Konsumentenschutz und Umweltschutz besteht, sind diese Bestimmungen nicht nanotauglich. Dies vor allem deshalb, weil

bei Nanomaterialien das Verhältnis von Oberfläche zu Gewicht wesentlich grösser ist und damit Nanomaterialien viel "reaktiver" sein können als konventionelle Materialien und weil deshalb alle Schwellenwerte für Nanomaterialien viel zu hoch angesetzt sind. Der Umgang mit Nanomaterialien umfasst grosse Sachkenntnisse, die Eigenverantwortung gilt auch hier wieder. Diese wird auch wahrgenommen. Insbesondere sind Forschungsinstitute wie die EMPA sowie grosse Industriebetriebe ausgebildet für den verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien. Eine schwierigere Herausforderung stellt sich für kleine und mittlere Betriebe. Im Juni 2005 hat die EU-Kommission einen Aktionsplan für Europa 2005 – 2009 verabschiedet. Die Direktionen des Bundesamtes für Umwelt und des Bundesamtes für Gesundheit haben eine Projektorganisation im Februar 2006 eingesetzt. Im Rahmen dieser Projektorganisation wird ein Aktionsplan für die Schweiz vorbereitet. Dieser soll im Jahr 2007 verabschiedet und in den Folgejahren von 2007 bis 2009 umgesetzt werden. Das wichtigste Ziel des Aktionsplanes Nanomaterialien Schweiz ist die Klärung des Handlungsbedarfs für die Sicherstellung und Regulierung von Arbeitnehmer-, Verbraucher- und Umweltschutz sowie die Koordination mit nationalen und internationalen Aktivitäten, die entsprechenden Handlungsfelder sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 3: Aktionsplan Nanomaterialien Schweiz

Wichtigstes Ziel des Aktionsplans:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung des Handlungsbedarfs für die Sicherstellung und Regulierung von Arbeitnehmer-, Verbraucher- und Umweltschutz 2. Koordination mit nationalen und internationalen Aktivitäten
Handlungsfelder:
<ul style="list-style-type: none"> o Treffen von Sofortmassnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer/innen in Industrie und Forschung o Motivation für und Aufbau von einer von der Forschung und Wirtschaft getragenen und angewendeten Selbstregulierung (Code of conduct) o Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen für die Gefahren- und Risikobeurteilung o Erarbeitung von harmonisierten Definitionen, Messmethoden und validierten Testrichtlinien für die Gefahren- und Risikobeurteilung in Zusammenarbeit mit OECD, EU und ISO o Erarbeiten eines Inventars über die Verwendungen von Nanopartikeln in der Schweiz und Entwicklung von Expositions-Szenarien o Anpassung der Gesetzgebung, falls es sich zur Gewährleistung der Sicherheit als notwendig erweist o Dialog mit Forschern, Wirtschaftsverbänden, Behörden, Versicherern, Politikern, Investoren und der Öffentlichkeit

Ausblick

Der rechtliche Rahmen für die Forschung im Bereich Pflanzenbiotechnologie wird durch das Gentechnikgesetz (GTG), die Bestimmungen der Freisetzungsverordnung (FrSV) und – mit Blick auf das Rekursrecht – durch den Bundesgerichtsentscheid 129 II 286 abgesteckt.

Abgesehen von den Bestimmungen über die Achtung der Würde der Kreatur ist die schweizerische Gesetzgebung über die absichtliche Freisetzung von GVO in der Umwelt vergleichbar mit den in der EU geltenden Vorschriften, die der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG, den Verordnungen 1829/2003/EU und 1830/2003/EU sowie der Empfehlung 2003/556/EG über die Koexistenz unterstehen. Der schweizerische gesetzgeberische Rahmen gewährleistet die Sicherheit beim Umgang mit GVO in der Umwelt und schränkt die Durchführung von Freisetzungsversuchen, die mit den gesetzlich festgelegten Schutzziele vereinbar sind, nicht ein.

Freisetzungsversuche sind nötig, um die Forschung weiterzuentwickeln und Kenntnisse in Bezug auf die Biosicherheit zu erwerben, die der Konkretisierung der gesetzlichen Grundsätze und Vorschriften dienen.

Das GTG legt die Grundsätze fest, aber es enthält auch detaillierte Bestimmungen über die Umstände, unter denen der Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen in der Umwelt zu erfolgen hat (Artikel 6 GTG). Der Vollzug des Gesetzes über die revidierte FrSV dürfte somit unproblematisch sein. Wir sind der Auffassung, dass die Gesuche um Bewilligung von Freisetzungsversuchen heute in materieller wie in verfahrenstechnischer Hinsicht durch bilaterale Gespräche zwischen den Antragstellenden und dem zuständigen Amt ergänzt werden können. Sämtliche Bewilligungen, die vor dem Inkrafttreten der revidierten FrSV beurteilt wurden und Rechtskraft erlangten, werden nicht neu beurteilt und bleiben bis zum Abschluss der betreffenden Versuche gültig.

Um das Verfahren zur Revision der FrSV zu beschleunigen, prüft das BAFU eine schrittweise Änderung der Verordnung. Damit liesse sich die Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen beschleunigen.

6 Thesen zur Regulation der Grünen Gentechnik

Zusammenfassung der Paneldiskussion und Präsentation der Thesen

Im Panel zum dritten Schwerpunkt "Weiterentwicklung und Vollzug der Gentechnikgesetzgebung" wurde die Regulation der Gentechnik vertieft diskutiert. Neben Professor Georg Karlaganis, Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie im Bundesamt für Umwelt (BAFU), der mit seinem einleitenden Referat die Grundzüge der Regulation dargelegt hatte, diskutierten der Vizedirektor im Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Professor Jacques Morel, sowie drei Juristen und ausgewiesene Kenner des Gentechnikrechts: Rainer Schweizer, Professor für öffentliches Recht an der Universität St. Gallen, Dr. Thomas Epprecht von der SwissRe sowie Dr. Stefan Kohler, Spezialist für Gentechnikrecht bei VISCHER Anwälte in Zürich. Diese präsentierten aus rechtswissenschaftlicher und versicherungstechnischer Sicht sechs Thesen, die postulieren, dass im Gentechnikrecht neben dem Schutz von Mensch und Umwelt die Pflege einer klaren und nachvollziehbaren Rechtsordnung nicht vergessen werden darf.

Höhe der tolerierbaren Vermischungen

Im Ernte- oder im Saatgut gelten geringfügige Vermischungen als unvermeidlich. Dies muss in der Regulierung berücksichtigt werden. Produzenten und Händler werden mittels Grenzwerten und Limiten von einer Verantwortung für unbeabsichtigte und vernachlässigbare Spuren gentechnisch veränderten Materials entbunden. Die Höhe der tolerierbaren Vermischungen wird von der Bundesverwaltung festgelegt. Der Gesetzgeber hat in Art. 7 des Gentechnikgesetzes (GTG) zwei Schutzziele festgelegt: Die Produktion ohne gentechnisch veränderte Pflanzen und die Wahlfreiheit der Konsumentinnen und Konsumenten. Beide sollen nicht beeinträchtigt werden. Im ersten Fall muss die Reinheit des Saat- und Ernteguts sichergestellt werden. Diese Aufgabe fällt in die Zuständigkeit des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW). Im zweiten Fall sollen die Verbraucher nicht über die Eigenschaften eines Produkts getäuscht werden und das Bundesamt für Gesundheit (BAG) überwacht zusammen mit den Kantonschemikern die Kennzeichnung der Lebensmittel für die Verbraucher (während das BLW die Reinheit der Futtermittel überwacht).

Rainer Schweizer, Professor für öffentliches Recht an der Universität St. Gallen, erläuterte kurz die Ausgestaltung der verschiedenen Grenzwerte und Limiten: Im Schweizer Gentechnikrecht gilt für Lebens- und Futtermittel eine Limite von 0,9%. Die Limite schützt die Verbraucher davor, über die Eigenschaft eines Produkts getäuscht zu werden. Bis zur tolerierten Vermischung geht der Gesetzgeber davon aus, dass die Bestandteile gentechnisch veränderter Organismen unabsichtlich und als nicht vermeidbare Folge des Produktionsprozesses in das Produkt gelangt sein können. Da grundsätzlich nur solche Produkte in den Verkauf gelangen dürfen, die gesundheitlich unbedenklich und für den Markt oder den Anbau zugelassen worden sind, handelt es sich bei der Kennzeichnung gentechnisch veränderter Produkte um eine blosser Kundeninformation (Spuren nicht zugelassener GVO

werden nicht toleriert).⁸ Aus der Sicht des Rechts bedeutet die Kennzeichnung keine Warnung vor einem Risiko. Mit der Kennzeichnung gibt der Hersteller lediglich Auskunft, ob ein Lebens- oder Futtermittel unter Verwendung gentechnologischer Methoden produziert wurde und gentechnisch verändertes Material darin enthalten ist.

Beim Saatgut ist die Schwelle mit 0,5% deutlich tiefer angesetzt worden. Hier spielen auch biologische Prozesse eine Rolle: Eine hohe Reinheit des Produktes soll sichergestellt werden, damit die Ausbreitung von gentechnisch veränderten Pflanzen wegen vermischter Saaten vermieden werden kann und die Produktion ohne Gentechnologie möglichst nicht beeinträchtigt wird. Mit dem Grenzwert von 0,5%, der gegenüber der Deklarationslimite von 0,9% deutlich tiefer ist, wird dem Umstand Rechnung getragen, dass sich im Feld Vermischungen kumulieren können. Zudem sollen allfällige weitere Anhäufungen von geringfügigen und nicht beabsichtigten Vermischungen über das Erntegut hinaus nicht dazu führen, dass die Limite von 0,9% bei Lebens- und Futtermitteln überschritten wird. Die tolerierbaren Vermischungen sollen so aufeinander abgestimmt sein, dass sie sowohl den Anliegen des Gesetzgebers als auch den Produktionsabläufen gerecht werden.

Professor Jacques Morel, Vizedirektor im Bundesamt für Landwirtschaft, ergänzte mit einer klärenden terminologischen Differenzierung: Bei der maximal tolerierten Vermischung von 0,9% bei Lebens- und Futtermitteln handelt sich um eine Deklarationslimite und nicht um einen biologisch begründeten Grenzwert. Es geht allein um die Wahrnehmung einer Eigenschaft des Produkts. Dagegen wird beim Saatgut von einem Grenzwert von 0,5% gesprochen, mit dem der biologischen Vermehrung Rechnung getragen wird.

Die beiden Schutzziele – nämlich die gentechnikfreie Produktion vor Beeinträchtigung zu bewahren sowie die Wahlfreiheit – die in Art. 7 GTG festgeschrieben wurden, müssen bei der Regulation zwangsläufig miteinander verbunden werden. Die Produktionskette vom Bauern, wo die Reinheit des Saatguts sichergestellt werden soll, bis zum Verbraucher, dessen Wahlfreiheit geschützt werden soll, schafft praktische Zusammenhänge. Bei der Regulation müssen die Schutzziele daher praktikabel aufeinander abgestimmt werden. Fraglich ist allerdings, ob hier praktische Erwägungen allein ausreichen. Rainer Schweizer kritisierte, dass die Grenzwerte und Limiten von der Verwaltung festgelegt werden. Bei der Bestimmung der Limiten seien die unterschiedlichen Zielsetzungen zu berücksichtigen: Einerseits die Bedürfnisse der Verbraucher und andererseits die Reinheit der Produkte. Insofern handle es sich bei der Debatte um die tolerierbare Höhe der Vermischungen gelegentlich um politische Zielkonflikte zwischen Verbraucherschutz und Landwirtschaftspolitik und nicht allein um praktische Umsetzungsfragen. Die politischen Zielkonflikte sollten auf der Stufe der Gesetzgebung ausgehandelt und nicht auf Verordnungsstufe geregelt werden. Eine Regelung auf Gesetzesstufe würde auch einen kohärenteren Überblick über die verschiedenen Limiten und Grenzwerte erlauben. Dem entgegenete Jacques Morel, dass der Gesetzgeber mit Absicht die Verordnungsstufe gewählt habe, um so die notwendige Flexibilität zu gewährleisten.

⁸ Diskutiert wird, inwieweit Spuren auch dann toleriert werden sollen, wenn sie von gentechnisch veränderten Pflanzen oder Organismen stammen, die in einem anderen Land nach vergleichbaren Massstäben wie im schweizerischen Verfahren zugelassen wurden, so dass gesundheitliche Risiken nach Stand der Wissenschaft ausgeschlossen werden können.

Koexistenz als politisch auszuhandelndes Nebeneinander

Die Höhe der tolerierbaren Vermischungen spielt bei der Regelung der Koexistenz eine entscheidende Rolle. Dabei prallen unterschiedliche Vorstellungen über die Höhe der akzeptablen Vermischung aufeinander. Die Koexistenzregelungen können mit Blick auf den Markt und den Täuschungsschutz begründet werden. Sie können aber auch unter Verweis auf den Schutz gentechnikfreier oder gar biologischer Produktion beurteilt werden. Art. 7 GTG lässt wegen seiner zwei unterschiedlichen Zielsetzungen beide argumentativen Stossrichtungen zu.

Die biologische Landwirtschaft möchte, dass der dort geltende Grenzwert für die staatlichen Regelungen übernommen wird. Dieser beruht auf einer vertraglichen Vereinbarung unter den Produzenten mit dem BioSuisse Label. Professor Schweizer erläuterte, dass aus Sicht der Rechtswissenschaft klar zwischen Privatinitiativen durch freiwillige Vereinbarungen und staatlichen Anordnungen mit einer allgemeinen Geltung für alle zu unterscheiden ist. Auf freiwilliger Basis können grundsätzlich gentechnikfreie Zonen entstehen in Anlehnung an atomfreie Zonen, die Strom nicht aus Atomkraftwerken beziehen wollen. Die Limiten und Grenzwerte müssten allenfalls angepasst werden, damit solche Zonen überhaupt möglich wären. Freilich bleibe die Forderung der Biobauern, nur eine Vermischung von 0,1% zuzulassen, im Rahmen der Rechtsordnung zunächst eine privatrechtliche Abmachung der Biobauern untereinander. Aus einer solchen Vereinbarung könnten sich gemäss Professor Schweizer keine weiteren Forderungen für Dritte ergeben.

Professor Georg Karlaganis, Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie im BAFU, betonte, dass die Regelung der Koexistenz von landwirtschaftlichen Anbauformen mit oder ohne Gentechnologie nicht der Gefahrenabwehr diene. Gesundheitliche Schäden für Mensch, Tier oder Umwelt sollen durch das Zulassungsverfahren ausgeschlossen werden. Deshalb sind für die Koexistenzverordnung allein die politisch ausgehandelten, tolerierten Vermischungen massgeblich.

Verwundern mag zunächst, dass auch zu tief angesetzte Grenzwerte ein Risiko für die Landwirtschaft beinhalten. Dr. Jörg Romeis von der Forschungsanstalt in Reckenholz brachte entsprechende Bedenken aus dem Publikum vor: Die Forderung der Biobauern, nur eine Vermischung von 0,1% zu tolerieren, würde ein grosses wirtschaftliches Risiko für diejenigen Bauern bedeuten, die auch gentechnologische Methoden anwenden wollen. Bei einer derart tiefen Limite wäre eine gentechnologische Landwirtschaft bei bestimmten Pflanzen praktisch kaum vorstellbar. Die Wahlfreiheit der Verbraucher wäre dann ebenfalls beeinträchtigt, da eine gentechnologische Landwirtschaft verunmöglicht würde.

Wahlfreiheit als ein Abwehrrecht gegen die Gentechnologie?

In der Diskussion wurde von einigen Anwesenden der Schutz der biologischen Landwirtschaft als staatliche Aufgabe unterstrichen. Sie versuchten die Auffassung von Professor Schweizer zu entkräften, die Forderungen der Biobauern stützten sich auf privatrechtliche Vereinbarungen, aus denen gegenüber Dritten keine weiteren Forderungen abgeleitet werden können.

PD Dr. Daniel Ammann vom Verein Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie (SAG) vertrat die Auffassung, dass sich nicht nur der Täuschungsschutz aus der Wahlfreiheit ableiten lasse. Denn die Zielsetzung des Täuschungsschutzes erschöpfe nicht alle Aspekte der Wahlfreiheit. Beim Täuschungsschutz wird mit Limiten gearbeitet, die anhand von Annahmen über die technisch unvermeidbaren Vermischungen festgesetzt werden. Die Wahlfreiheit könne aber auch in einem starken Sinn als Abwehrrecht verstanden werden, wie dies von der Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) dargelegt wurde. Die Wahlfreiheit schütze unter diesen Umständen, so Ammann, etwa den Biobauern vor gentechnischen Vermischungen, die durch andere Bauern verursacht werden, und die Konsumentinnen und Konsumenten vor einem agrarwirtschaftlichen Zwang, gentechnisch veränderte Lebensmittel zu konsumieren.

Problematisch erscheint an dieser Auffassung, dass Freiheitsrechte allgemein nicht absolut gelten. Selbst wenn die Wahlfreiheit in diesem starken Sinne ausgelegt würde, wäre deshalb vom Staat noch kein absoluter Schutz zu gewährleisten. So fragte denn auch der Moderator, Beat Glogger, bei Georg Karlaganis nach, inwieweit eine Pflicht bestehe, die Vermischungen möglichst tief zu halten. Der Experte des BAFU wies auf Art. 7 GTG hin, der ausdrücklich den Schutz der Produktion ohne gentechnisch veränderte Organismen und der Wahlfreiheit vorsieht. Diese beiden Ziele zeigten, so gab Professor Schweizer zu bedenken, dass dieser Artikel an einem Zielkonflikt leide. Es werden unterschiedliche Zwecke angegeben, die zu unterschiedlichen Lösungen etwa bei den Limiten führen: Täuschungsschutz und Wahlfreiheit oder aber Schutz der Produktion verändern den Ausgangspunkt, von dem aus die tolerierbaren Vermischungen beurteilt werden. Professor Schweizer erinnerte daran, dass dieser Artikel auch erst gegen Ende der Beratungen in den Räten im Nationalrat eingebracht worden war und daher nicht mehr einer eingehenden juristischen Prüfung unterzogen werden konnte.

Thesen zu den Gefahren einer Überregulierung

Im Anschluss an die Paneldiskussion wurden sechs Thesen vorgestellt, die aus rechtswissenschaftlicher Sicht Gefahren einer unverhältnismässigen Regulation aufzeigen sollen. Diesen sozialen und wirtschaftlichen Gefahren, die mit der Regulation selbst entstehen, werden in der Regel weniger Aufmerksamkeit geschenkt als den biologischen Gefahren, die den gentechnisch veränderten Pflanzen zugeschrieben werden und eine strenge Bewilligungs- und Zulassungspraxis nach sich ziehen.

These 1: Verfassungskonformität von Koexistenzregelungen



Prof. Rainer J. Schweizer

These 1

- Die Beachtung des Koexistenzgebotes nach Art. 7 Gentechnikgesetz ist eine vorrangige Pflicht für alle Gesuchsteller um Bewilligung eines Forschungsversuches oder eines Inverkehrbringens.
- Die rechtlichen Anforderungen zur Gewährleistung der Koexistenz beim Pflanzenanbau und im Hinblick auf eine Warenflusstrennung sind allerdings erst rudimentär bekannt.
- Es ist fraglich, ob die Koexistenz von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen mit anderen Kulturen bloss mit administrativen Massnahmen und nur durch eine Bundesratsverordnung erreicht werden kann. Einschneidende Regelungen z.B. über Nutzungsbeschränkungen oder Haftpflichten könnten notwendig werden; deren Verfassungsmässigkeit wären noch zu prüfen.

In seiner ersten These vertiefte Professor Rainer Schweizer, Professor für öffentliches Recht an der Universität St. Gallen, die zuvor geäusserten rechtswissenschaftlichen Bedenken gegenüber dem Art. 7 GTG. Eine seiner Zielsetzungen – das Nebeneinander gentechnischer und gentechnikfreier Produktion – soll mit der Koexistenzverordnung umgesetzt werden. Die Umsetzung wird allerdings durch den Umstand erschwert, dass die Zielsetzung selbst (wie bereits ausgeführt) Interpretationsspielraum zulässt. Zudem könnten Massnahmen im Rahmen einer Koexistenzordnung in verfassungsmässige Rechte eingreifen. Die Zweck- und Verhältnismässigkeit der Eingriffe müssen daher vertieft geprüft werden.

Die Verordnung, die noch zu erarbeiten sein wird, muss beispielsweise Vorgaben machen, wie Konflikte zwischen Nachbarn gelöst werden. Oder sie muss Fragen der Haftung klären. Bisher ist vorgesehen, dass der Hersteller haftet. Jedoch genügt dies nicht für alle Fälle. Denn ein Schaden kann auch dadurch entstehen, dass sich die Koexistenzregelungen in der Praxis nicht bewähren: Bei der Festlegung der Vorschriften zum Anbau kann ein Fehler unterlaufen oder die Vorschriften werden nicht eingehalten. Insgesamt könnten Vorschriften zur Koexistenz einschneidende Folgen für die potentiell betroffenen Bauern haben, deren Verfassungsmässigkeit geklärt werden müsste.

Für den Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie im BAFU, Professor Georg Karlanis, soll die Haftpflicht an die Grenzwerte gebunden werden. Es haftet derjenige, der

den Grenzwert überschreitet. Offenbar soll, so lässt sich aus dieser Aussage schliessen, eine vergleichbare Lösung wie bei den Lebensmitteln angestrebt werden: Aufgrund von Annahmen über die angemessene Sorgfalt und die gute Praxis werden Grenzwerte bestimmt. Sind diese einmal festgelegt, ist die Einhaltung der Grenzwerte juristisch entscheidend. Die Behörden scheinen davon auszugehen, dass mit dem Grenzwert eine Garantie für eine gute Praxis geschaffen wird, so dass es sich erübrigt, vertiefende Vorschriften über die Anbaumethoden im Sinne der guten Praxis zu erlassen.

Ein offensichtlich strittiger Punkt für die Ausarbeitung der Koexistenzverordnung ist das Ziel, das mit den Regelungen verfolgt wird: die Wahlfreiheit der Verbraucher oder der Schutz der gentechnikfreien Landwirtschaft. Zum Schutz der Wahlfreiheit der Konsumenten soll ein Nebeneinander beider Produktionsformen ermöglicht werden. Vermischungen in den Produkten, die aufgrund der bestehenden Anbausysteme nicht vermeidbar sind, mögen in einer Koexistenzverordnung toleriert werden, und entsprechend hohe Deklarationslimiten wären vorzusehen. Anders präsentiert sich die Ausgangslage, wenn der Schutz der gentechnikfreien Produktion und eine möglichst hohe Reinheit des Ernte- und Saatguts zu gewährleisten sind. Dann können systembedingte Vermischungen nicht einfach ausgeklammert werden. Daran schliesst die Frage an, welche Art der gentechnikfreien Produktion gemeint ist: Die konventionelle, die integrierte oder die biologische Produktion sind in verschiedener Weise frei von Gentechnik.

Dr. Stefan Kohler, Spezialist für Gentechnikrecht bei VISCHER Anwälte in Zürich, äusserte Bedenken, dass eine Verordnungslösung zum Schutz der gentechnikfreien Landwirtschaft der Verfassung widerspreche, wenn sich die 0,1%-Forderung der Biobauern durchsetzen sollte. Ein derart tiefer Grenzwert würde die Wirtschaftsfreiheit gefährden und die Vielfalt der Anbaumethoden einschränken. Eine gentechnologisch abgestützte Landwirtschaft – und somit eine eigentliche Koexistenz – wäre dann nicht mehr möglich. Die im Publikum anwesende Nationalrätin Maya Graf, Mitglied der Grünen Partei, hielt dieser Einschätzung entgegen, bei der Forderung einer maximalen Vermischung von 0,1% handle es sich keineswegs um ein Partikularinteresse. Immerhin würden rund 60% der Landwirte nach einem Label arbeiten, das vorschreibt, ohne Gentechnologie zu produzieren. Wenn die Wirtschaftsfreiheit der einen durch die Wirtschaftsfreiheit der anderen begrenzt werde, müsse auch berücksichtigt werden, wie viele Bauern von der einen oder anderen Lösung negativ betroffen wären. Deshalb gelte es, zwischen den Interessen und Rechten der verschiedenen Produzenten abzuwägen. Zentral seien daher die Haftungsfragen sowie die Verfahren bei Konflikten, wenn Vereinbarungen nicht eingehalten werden. Es müsse unter den Vertragspartnern Rechtssicherheit bestehen, die vom Staat zu gewährleisten ist. Insgesamt, gab Nationalrätin Graf zu bedenken, gehen die offenen Fragen weit über die blosser Festlegung von Grenzwerten hinaus.

Professor Schweizer unterstrich am Ende noch einmal, wie entscheidend die Lösung der Koexistenzfrage im Zusammenhang mit einer allfälligen Verlängerung des Moratoriums sein wird. So habe die vorberatende Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des Nationalrats bei ihrer Debatte über die Abstimmungsempfehlung zur Volksinitiative «für Lebensmittel aus gentechnikfreier Landwirtschaft» auch die Frage der Koexistenz disku-

tiert. Dabei wurde beklagt, dass die regulative Antwort auf diese wichtige Frage noch ausstehe.

These 2: Forschungsförderung, Dialog und Lernprozesse



Prof. Rainer J. Schweizer

These 2

- Weiterentwicklung und Vollzug des Gentechnikrechts hängen nicht zuletzt von der Förderung der Forschung, der Unterstützung des öffentlichen Dialogs sowie der Ausbildung der Verantwortlichen und der Nutzer der Technologie ab (vgl. Art. 26 GTG).
- Das jetzige verfassungsrechtliche Moratorium muss entsprechend genutzt werden. Aber auch die Freisetzungsverordnung sollte Impulse geben und Vorgaben dafür machen.
- Die Förderung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und die öffentliche demokratische Diskussion über neue Erkenntnisse dienen letztlich der Evaluation staatlicher Regulierungen und wirtschaftlicher Investitionen.


In seiner zweiten These wies Professor Schweizer auf das Problem hin, dass die Förderpolitik und die staatliche Steuerung im Bereich der Pflanzenbiotechnologie bislang inkohärent bleiben. Eine kohärentere Politik in diesem Bereich sollte danach streben, dass die staatliche Forschungsförderung (etwa im NFP 59) und der Dialog von beratenden Gremien oder entscheidenden Behörden mit der interessierten Öffentlichkeit aufeinander abgestimmt werden. Das Gentechnikrecht bedingt, dass die Verwaltung, die Forschenden und die weiteren betroffenen Kreise (namentlich die Bauern) zu einem stetigen Lernprozess bereit sein sollten. Die Vorstellung, dass das geltende Gentechnikrecht abschliessend einen gesetzlichen Rahmen festgelegt habe, wird der fortlaufenden Entwicklung in diesem ebenso innovativen wie kontroversen Bereich nicht gerecht.

Beda Stadler, Professor für Immunologie am Inselspital in Bern, hielt dem entgegen, nach einem Jahr Moratorium gehe es in der Debatte nur noch um die Festlegung von Grenzwerten. Die wissenschaftlichen Fragen zu den Risiken seien grundsätzlich geklärt. Die Wissenschaft habe ihre Arbeit erledigt, nun sei die Politik am Zug.

Professor Schweizer wollte diese Einschätzung nicht teilen. Seines Erachtens sieht sich die Wissenschaft weiterhin mit wichtigen Fragen konfrontiert. Dies zeige etwa die Diskussion um wissenschaftlich verlässliche und praktikable Massnahmen bei der Regulation der Ko-

existenz. Richtig sei vielleicht, dass sich die Fragestellung etwas verlagert habe. Früher dominierte die Forschung zur Biosicherheit. Heute gewannen dagegen Fragen der Nachhaltigkeit und agrarpolitische Fragestellungen sowie Anliegen der Konsumentinnen und Konsumenten an Bedeutung. Es habe möglicherweise ein Paradigmawechsel stattgefunden. Aber die Aufgaben der Forschung seien bei weitem noch nicht erledigt.

These 3: Risk Management statt Risikoverweigerung



These 1

Risk Management und Nulltoleranz sind unvereinbare Prinzipien:

Was wir grundsätzlich zurückweisen,
können wir nicht managen –

Was wir nicht managen können,
ist nicht versicherbar –

Und wenn Versicherung fehlt, die das
Eingehen von Risiken oft erst ermöglicht,
stagniert die Gesellschaft.

Dr. Thomas K. Epprecht
Product Services, Swiss Re

Dr. Thomas Epprecht von der SwissRe erläuterte seine erste These anhand der Entstehungsgeschichte des Versicherungswesens. Dieses hat seinen Ursprung im Schiffahrtswesen, als die Händler begannen, sich gegen den Verlust ihrer Ware zu versichern. Die Einführung von Versicherungen machte die Weltmeere nicht weniger gefährlich, sondern stellte allein sicher, dass ein allfälliger Schaden kompensiert wurde und dadurch Risiken kalkulierbar wurden. Risk Management könne folgerichtig nur dort stattfinden, wo auch ein Risiko akzeptiert wird. Wenn dagegen keine Risiken eingegangen werden, werden der Handlungsspielraum und die Entwicklungsmöglichkeiten eingeschränkt. Eine Gesellschaft, die keine Risiken akzeptiere, werde daher notgedrungen stagnieren, so Epprechts Schlussfolgerung. Aus dem Vorsorgeprinzip folge nicht, dass keinerlei Risiken eingegangen werden dürfen. Ebenso wenig könne mit Berufung auf das Vorsorgeprinzip ein Handlungsverbot auferlegt werden, bis alle Risiken bekannt sind.


Gegen die Forderung, der Gesetzgeber habe die Gesellschaft vor den Gefahren der Gentechnik umfassend zu schützen, wandte Epprecht ein, die Politik habe die Pflicht, für Rah-

menbedingungen zu sorgen, die die Gesellschaft davor bewahren zu stagnieren. Deshalb müsse sie praktikable Regelungen für die Versicherung schaffen. Die Versicherbarkeit herzustellen, bedeutet seiner Ansicht nach weder biologische Sicherheit zu schaffen noch gesellschaftliche Akzeptanz sicherzustellen. Zudem können die Versicherungen aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht dazu verpflichtet werden, entsprechende Versicherungsleistungen anzubieten. Die Gesellschaft müsse sich mittels der Politik darüber klar werden, wie viel Risiko sie eingehen wolle, schloss Epprecht.

Daniel Ammann vom Verein Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie (SAG) stellte die These, eine Nulltoleranz sei nicht anzustreben, in grundsätzlicher Weise in Frage, indem er ethische Schranken ins Spiel brachte. Gestützt auf Art. 8 Abs. 2 GTG bestehe in gewissen Bereichen eine Nulltoleranz – namentlich auch mit Blick auf den Schutz der Ökologie. Allerdings setzt dieser Artikel keine absolute Vorschrift, sondern verlangt eine Güterabwägung. Diese sieht vor, die allfällige Missachtung der Würde der Kreatur in einer Güterabwägung mit schutzwürdigen Interessen zu beurteilen, die der Würde der Kreatur entgegenstehen können. Eine Nulltoleranz scheint damit – entgegen der Ansicht von Daniel Ammann – ausdrücklich nicht verlangt zu werden.

Güterabwägungen zum Schutz der Ökologie sind bereits gängige Praxis. Professor Georg Karlaganis, Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie im BAFU, verwies auf die Praxis beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, in denen heute schon auf ökologisch schützenswerte Zonen besondere Rücksicht genommen werden muss. Prof. Klaus Ammann vom botanischen Garten in Bern wies in diesem Zusammenhang einmal mehr ausdrücklich darauf hin, dass es falsch sei, bei der traditionellen Landwirtschaft von einem Nullrisiko auszugehen und der gentechnologisch abgestützten Landwirtschaft im Gegenzug generell ein ökologisches Risiko zu unterstellen. Gentechnische Anwendungen könnten auch ökologisch sinnvoll sein. Der Anspruch, Risiken zu minimieren, gelte für alle Formen der Landwirtschaft.

Hinsichtlich der Forderung einer gesellschaftlichen Einigung über die in Kauf zu nehmenden Risiken meinte Professor Karlaganis, die Kompetenz der Bundesverwaltung, die Grenzwerte und Limiten festzulegen, könne das Parlament dieser jederzeit entziehen und selbst bestimmen, wie hoch das gesellschaftlich tragbare Risiko sein solle. Bei der Koexistenzverordnung etwa könnte sich die Bundesverwaltung darauf beschränken, die unkontroversen Vorschriften in Kraft zu setzen. Die politisch heiklen Entscheidungen würde dann das Parlament als oberster Gesetzgeber selbst treffen. Hansjörg Walter, Nationalrat und Präsident des Schweizerischen Bauernverbandes, bekräftigte seinerseits die bestehende Kompetenzverteilung, bei der die Festlegung der Grenzwerte die Aufgabe der Exekutive sei. Eine Delegation dieser Entscheidung nach oben an das Parlament wäre der falsche Ansatz. Die Verwaltung müsse hier vielmehr endlich ihre Arbeit machen.

These 4: Wahlfreiheit oder biologische Sicherheit

These 2

Wahlfreiheit oder biologische Sicherheit als wirkliches Ziel?

Während alle über Risiken debattierten, dominierten Werthaltungen die Gentech-Gesetzgebung.

Deshalb führt heute die Verletzung regulatorischer Voraussetzungen zu den grössten Haftpflichtschäden, ohne dass bisher jemand ernsthaft erkrankt wäre.

Dr. Thomas K. Epprecht
Product Services, Swiss Re

In seiner zweiten These stellte Dr. Thomas Epprecht von der Swiss Re einen weiteren rechtlichen Zielkonflikt zur Diskussion: Im gegenwärtig geltenden Gentechnikrecht bestehen nach seiner Ansicht Unklarheiten und Zielkonflikte bezüglich des Verhältnisses zwischen dem Erhalt der Wahlfreiheit der Verbraucher und der Gewährleistung der biologischen Sicherheit. Nach der gängigen Definition beziehen sich Risiken auf einen Schaden. Nun stelle eine verletzte Werthaltung keinen Schaden in einem versicherungstechnischen Sinn dar. Ebenso könne die Versicherung nicht das allgemeine Unternehmerrisiko tragen, wonach eine bestehende Produktionsform durch neue Entwicklungen und Innovationen verdrängt werde. Die Erwartung, die Versicherungen hätten die Gesellschaft gewissermassen vor der Gentechnik zu schützen, ist daher abwegig.

Zum Schutz vor den Gefahren der Gentechnik wurden Gesetze erlassen, wie mit gentechnisch veränderten Pflanzen und Tieren umzugehen ist. Interessanterweise betrafen, so Epprecht, alle bisherigen Haftpflichtfälle die Verletzung von Regulationsvorschriften. Ein gesundheitlicher Schaden von Mensch, Tier oder Umwelt lag in keinem dieser Fälle vor. In der öffentlichen Wahrnehmung und medialen Kommunikation von Schadensfällen sollte dieser Umstand bedacht werden: Ein Schaden durch die Verletzung von Gentechnikrecht setzt nicht automatisch einen biologischen Schaden voraus. Der Schaden kommt zustande, weil etwa Vermischungen gegen Vorschriften verstossen oder wechselseitigen Vereinbarungen widersprechen. Solch ein Schaden ist wirtschaftlicher aber nicht biologischer Natur.

Diese Unterscheidung spielt auch bei der Beurteilung der Koexistenz eine Rolle. Die Koexistenz selbst stelle kein Risiko dar, meinte Epprecht, sondern sie sei zunächst ein Nebeneinander von unterschiedlichen Produktionsformen. Vorschriften und vertragliche Abreden können dazu führen, dass Produkte etwa durch Vermischungen ihren Wert verlieren. Dieser wirtschaftliche Schaden ist weit wahrscheinlicher als die biologische Gefahr. Selbstverständlich gibt es gemäss Thomas Epprecht Risiken im Zusammenhang mit gentechnisch veränderten Pflanzen, deren sich die biologisch orientierte Risiko- und Sicherheitsforschung annimmt. Vermischungen seien aber unvermeidlich, und da es keine Nulltoleranz gebe, brauche es ein Risikomanagement. Diese müsste für den Versicherer sowohl die biologischen wie die wirtschaftlichen Risiken erfassen. Thomas Epprecht wies allerdings darauf hin, dass sich die Risiken mathematisch nur schwer modellieren lassen, weil – namentlich aufgrund der rechtlichen Unklarheiten – die Bestimmung des Ausmasses eines Schadens unsicher sei. Die Versicherungswirtschaft kämpfe hier also vor allem mit rechtlichen Unsicherheiten.

Dr. Stefan Kohler verdeutlichte die rechtlichen Unsicherheiten mit dem Hinweis, dass das bestehende Gentechnikrecht gentechnisch veränderte Organismen und Pflanzen einer strengen Prüfung unterwerfe und die biologischen Risiken eingehend prüfe. Der Grenzwert von 0,1%, der von den Vertretern des biologischen Landbaus gefordert wird, beinhaltet nun aber ein grosses regulatorisches Risiko: Ein solch niedriger Grenzwert lässt kaum Raum für unbeabsichtigte Vermischungen. Für einen Bauern, der gentechnisch veränderte Pflanzen anbauen möchte, würde das Risiko, für eine solch geringfügige Vermischung haften zu müssen, untragbar.

Dr. Martin Küenzi von der Solidago AG Bern und Präsident der Eidgenössischen Fachkommission für Biologische Sicherheit wandte gegen derlei regulatorisch bedingte Risiken ein, dass für "normale" Pflanzen keine Versicherung bestehe. Thomas Epprecht erläuterte dazu, dass die Versicherungsfälle und Abmachungen zwischen Versicherterem und Versicherung verschieden sein können. Die Möglichkeiten, sich für einen Schaden privatrechtlich zu versichern, sind offen und können im Prinzip alle Pflanzen einschliessen. Er stimmte freilich zu, dass in der Debatte tatsächlich ein Ungleichgewicht zwischen der Wahrnehmung möglicher Gefahren gentechnisch veränderter gegenüber traditioneller Pflanzen bestehe.

These 5: Entpolitisierung von EFBS und EKAH

ANWÄLTE UND NOTARE

VISCHER

Regulation der Grünen Gentechnik

These 1

- Die Fachkommissionen für Ethik (EKAH) und Biosicherheit (EFBS) können die ihnen gesetzlich übertragenen Aufgaben zu Gesuchsbeurteilungen nur wahrnehmen, wenn sie
 - **entpolitisiert werden, was voraussetzt, dass sie**
 - **Prüfmethoden nach dem Stand der Wissenschaft entwickeln;**
 - **diese Prüfmethoden konsequent und transparent anwenden.**

Gestützt auf Art. 22 bzw. 23 des GTG beraten die Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit (EFBS) und die Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) den Bundesrat beim Erlass von Vorschriften und die Behörden von Bund und Kanton beim Vollzug. Die beiden Fachkommissionen sollen ausserdem einen Dialog mit der Öffentlichkeit über Themen führen, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen. Der EKAH wird in Art. 23 Abs. 2 zudem ausdrücklich der Auftrag erteilt, die Entwicklungen und Anwendungen der Biotechnologie aus ethischer Sicht zu verfolgen und zu beurteilen sowie zu damit verbundenen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragen Stellung zu nehmen.

Dr. Stefan Kohler, Spezialist für Gentechnikrecht bei VISCHER Anwälte in Zürich, verlangte in seiner ersten These, dass die EFBS und die EKAH entpolitisiert werden müssen, damit sie ihre Aufgabe, Bewilligungsgesuche zu beurteilen, nachvollziehbar wahrnehmen können. Derzeit sind die beiden Fachkommissionen paritätisch zusammengesetzt: Gegner und Befürworter der Gentechnologie nehmen mit ähnlichem Stimmengewicht Einsitz in den Kommissionen. In der Folge dienten die Kommissionen der Interessensvertretung, was zu politisch motivierten Absprachen unter den Mitgliedern führen könne, mahnte Kohler. Auf diese Weise werde die Politik in die Fachkommissionen getragen. Dies entspreche aber nicht ihrem Auftrag, die Behörden und den Bundesrat fachlich zu beraten. Vielmehr sollten die Fachkommissionen Fragen, die an sie gerichtet werden, nach dem Stand der Wissenschaft konsequent und transparent beantworten.

Der Präsident der EFBS, Dr. Martin Küenzi von der Solidago AG Bern, meinte zur gegenwärtigen Zusammensetzung der Kommissionen, dass für 2008 die neuen Mitglieder der EFBS ernannt werden. Im Moment (d.h. im November 2006) lägen noch keine Anträge für Freisetzen von gentechnisch veränderten Pflanzen vor. Allerdings sind im Rahmen des NFP 59 Freisetzenversuche vorgesehen, so dass bereits 2007 Bewilligungsanträge zu beurteilen sein werden.

Der Moderator, Beat Glogger, verschärfte die These Kohlers und fragte die Anwesenden, ob unter Umständen eine Verfilzung zwischen den Mitgliedern der Kommissionen und externen Fachleuten bestehe. Es entstehe zuweilen der Eindruck, dass durch die Kommissionen Forschungsfragen aufgeworfen werden, die dann von Fachleuten – etwa aus der Sicherheitsforschung – im Rahmen der Ressortforschung der Bundesverwaltung beantwortet werden sollen. Dank der auf diese Weise erteilten neuen Aufträge erhalten externe Fachleute stetig neue Beratungsmandate. Diese direkte Frage, inwieweit Partikularinteressen oder die politische Agenda die Forschungsagenda bestimmen, blieb im Panel unbeantwortet. Immerhin erteilte Beat Keller, Professor am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich, den Rat, sich an der Beurteilung von Medikamenten zu orientieren. Dort würden Fachleute entscheiden. Thomas Epprecht legte nochmals den Finger auf die Transparenz und die Nachvollziehbarkeit der Entscheidung. Ausschlaggebend sei, dass Auftrag und Prüfkriterien bekannt sind. Der Streit darum, was beispielsweise im Zusammenhang mit der Koexistenz als Risiko zu werten ist, zeige, dass Werthaltungen ausgeklammert werden müssten. Prof. Klaus Ammann vom botanischen Garten in Bern und Mitglied der EFBS erinnerte seinerseits daran, dass die Wissenschaft nicht frei von Werthaltungen betrieben werde. Auch die Wissenschaft habe die Weisheit nicht mit Löffeln gegessen. So hätten auch wissenschaftliche Fachleute ihre Vorlieben und Werthaltungen. Es müsse deshalb dafür gesorgt werden, dass sich die herrschende Meinungsvielfalt in den Wissenschaften auch nach aussen manifestieren könne. Diesem Einwand begegnete Stefan Kohler mit dem Hinweis, dass Stellungnahmen – gerade mit Blick auf die Rechtssicherheit – nachvollziehbar und stichhaltig sein müssen. Er habe grundsätzlich nichts gegen Meinungsvielfalt oder gegen paritätische Vertretungen in den Kommissionen, doch dürfe der Entscheidungsprozess nicht durch Interessen geleitet werden, sondern durch eine klarere Methode und durch Verfahren transparent gesteuert werden. Hier fehle der methodische Leitfaden, der den Gesuchstellern erlaube, die Entscheidungsfindung nachzuvollziehen, zu prüfen und allenfalls zu hinterfragen.

These 6: Forschungsfreiheit und regulatorische Schranken

ANWÄLTE UND NOTARE

VISCHER

Regulation der Grünen Gentechnik**These 2**

- Das Gesetz stellt an die Freilandforschung zur Grünen Gentechnik Anforderungen, die über das hinausgehen, was für die Sicherheit von Mensch und Umwelt als wissenschaftlich notwendig erscheint.
- **Die Verfassungsgarantie der Forschungsfreiheit wird in der Grünen Gentechnik über das sachlich Gerechtfertigte hinaus eingeschränkt.**

Abschliessend präsentierte Dr. Stefan Kohler seine zweite These, in der er die Verhältnismässigkeit der regulatorischen Hürden kritisierte, der sich die Forschung ausgesetzt sieht. Bereits in der zweiten These von Professor Rainer Schweizer zur Forschungsförderung war die Spannung zwischen der Förder- und der restriktiven Regulationspolitik angesprochen worden. Die These Kohlers verlagert den Blick von der Politik auf die Folgen für das individuell wahrgenommene Recht der Forschungsfreiheit.

Gemäss Kohler wird die Forschungsfreiheit im Gentechnikrecht unverhältnismässig eingeschränkt: Wie bei keiner anderen Technologie bestehe ein Dickicht an Regulationen. Das führe zwangsläufig dazu, dass sich die Forschung im Bereich der Pflanzenbiotechnologie nicht nur methodischen und wissenschaftlichen Herausforderungen zu stellen habe. Die eigentliche Forschung werde überlagert von Vorschriften und Verfahren, die den Forschenden deren ursprüngliche Arbeit verunmöglichen oder zumindest wesentlich erschweren. Die Forschungsfreiheit sei ein unerlässlicher Bestandteil für das Funktionieren einer modernen Gesellschaft, die auf die Forschung und Entwicklung aus der Wissenschaft angewiesen ist. Die Regulation der Gentechnik diene zwar dem Schutz der Gesellschaft und der Umwelt, dabei dürfe aber der Schutz der Forschungsfreiheit als eine der Grundlagen einer funktionierenden Gesellschaft nicht vergessen gehen.

Der Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie im BAFU, Professor Georg Karlaganis, verteidigte die Vorschriften und Auflagen, mit denen das Gentechnikrecht die Forschenden konfrontiert: Schliesslich habe der Freisetzungsvorversuch in Lindau letztlich trotz des beklagten Dickichts realisiert werden können. Im Übrigen wies er darauf hin, dass für

die Forschenden eine Checkliste erarbeitet wurde, die für die anstehenden Freisetzungsversuche im NFP 59 hilfreich sein kann.⁹

Rainer Schweizer, Professor für öffentliches Recht an der Universität St. Gallen, wies auf einen anderen, entscheidenden Aspekt der Regulation hin. Professor Schweizer hegt die Besorgnis, dass zwar beim Erlass des Gentechnikgesetzes ein politischer Konsens erzielt werden konnte: Zielsetzungen, Rahmenbedingungen und Schranken seien festgelegt worden. Nun bestehe aber die Gefahr, dass mit der revidierten Freisetzungsverordnung über die damals vereinbarten Regelungen hinausgegangen werde. So solle etwa neu der Geschwister dafür verantwortlich sein, ein Informationskonzept zu erstellen. Dies sei keineswegs die Absicht des Gesetzgebers gewesen. Die Aufgaben und Pflichten werden auf diese Weise zulasten der Forschenden verschoben, und die Forschungsarbeit wird mit Aufgaben überfrachtet, die sich durch die Regulation ergeben. Die politische und regulatorische Last droht die Forschung auch im NFP 59 zu erschweren. Hierauf wurde im abschließenden Schwerpunkt näher eingegangen.

⁹ Bei der letzten Tagung erfolgte eine entsprechende Abmachung zwischen Prof. Urs Imboden, Präsident des Nationalen Forschungsrates, und Philippe Roche, dem damaligen Direktor des BUWAL, eine Checkliste zuhanden der Forschenden und Antragssteller zusammenzustellen.
Siehe: <http://www.plantscience.ethz.ch/symposia/PSCTagungsbericht05.pdf>, S. 77f.

Schwerpunktthema 4:

NFP 59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" – Staatlich geförderte Forschung als Beitrag an die Moratoriumsdebatte?

NFP 59 – staatlich geförderte Forschung zum Moratorium?

Zusammenfassung der Präsentationen und der Paneldiskussion von *Dr. Alessandro Maranta*

Professor Thomas Bernauer, Delegierter des Forschungsrates im NFP 59, und Professor Dirk Dobbelaere, Präsident der Leitungsgruppe des NFP 59, informierten über den Zwischenstand im Ausschreibungsverfahren zum Nationalen Forschungsprogramm 59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen". Die erste Runde, in der die eingereichten Projektskizzen von Fachexperten und der Leitungsgruppe evaluiert worden waren, war zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen und die Projektleiter sollten kurz nach der Tagung über die Entscheidung zu ihren Vorgesuchten benachrichtigt werden.

Entstehungsgeschichte des NFP 59

Das NFP 59 dient wie alle Nationalen Forschungsprogramme der orientierten Forschung. Es widmet sich Forschungsfragen, die sich im Zusammenhang mit einem wissenschaftlich bearbeitbaren Problem stellen, mit dem sich die Schweiz konfrontiert sieht. Über die Zielsetzung und das Budget dieser Programme entscheidet der Bundesrat.

Das NFP 59 wurde am 2. Dezember 2005 vom Bundesrat beschlossen. Es wird häufig als unmittelbare Antwort auf die Abstimmung vom 27. November 2005 wahrgenommen, bei der die Volksinitiative «für Lebensmittel aus gentechnikfreier Landwirtschaft» von 55.7% der Stimmenden mit 1'125'835 Ja gegen 896'482 Nein angenommen wurde. Mit der Annahme der Initiative beschloss das Schweizer Stimmvolk ein Moratorium von fünf Jahren für den Anbau von GV-Pflanzen in der Landwirtschaft. Tatsächlich reicht die Entstehungsgeschichte des NFP 59 weiter zurück, und erste Überlegungen zu einem Forschungsprogramm im Bereich der Pflanzenbiotechnologie kursierten bereits unter den Forschenden, bevor die Volksinitiative diesem Thema eine politische Dimension verlieh. Im Lichte des Moratoriums wird nun freilich die Erwartung gehegt, dass das NFP 59 wissenschaftliche Antworten zu politischen Fragen liefern können, welche die erneute Debatte um die eventuelle Verlängerung eines Moratoriums ab etwa 2009 aufwerfen wird.

Nachdem der Ausführungsplan zum NFP 59 am 18. Mai 2006 vom Eidgenössischen Departement des Innern genehmigt worden war, erfolgte die öffentliche Ausschreibung zwischen Juni und August, und Projektskizzen konnten bis zum 31. August 2006 eingereicht werden. Das Gesamtbudget des NFP 59 beläuft sich auf 12 Millionen Schweizer Franken, die für Forschungsprojekte und Umsetzungsmassnahmen aufgewendet werden sollen. Das Programm soll vier Jahre dauern.

Evaluation der Projektskizzen

Die Ausschreibung hatte bei den Forschenden ein überaus grosses Interesse geweckt, und es wurden insgesamt 92 Skizzen eingereicht, in denen eine Gesamtfördersumme von 36 Millionen Schweizer Franken beantragt wurde. Im Rahmen des NFP 59 sind für Forschungsprojekte rund 10 Millionen Schweizer Franken vorgesehen, so dass nur gut ein Viertel der eingereichten Projektvorschläge tatsächlich wird realisiert werden können. Da

nach der Evaluation der Projektskizzen erst ein Zwischenschritt erfolgt ist, werden die Entschiede zu den Projektvorschlägen aus der ersten Runde nicht veröffentlicht. In der Zwischenzeit ist bekannt, dass 39 Projektleitende, deren Projekte eine Fördersumme von total 11.8 Millionen Schweizer Franken ergeben, eine Einladung erhalten haben, ihr Projekt mit einem ausführlichen Forschungsgesuch für die zweite Runde zu vertiefen. Bei der Mehrheit der Gesuche (das heisst bei 53 Projekten) wurde die Förderung bereits nach der ersten Runde abgelehnt. Weitere Projekte werden in der zweiten Evaluationsrunde ausscheiden müssen, damit die Fördersumme den vorgegebenen Budgetrahmen nicht überschreitet.

Für die Begutachtung der Projektskizzen wurden 24 ausgewiesene, ausländische Expertinnen und Experten herangezogen, die die Skizzen insbesondere hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität beurteilen sollten. Zudem wurde ein neues Verfahren gewählt. Angesichts der komplexen Thematik und des Umstandes, dass häufig interdisziplinäre Forschungsansätze verfolgt werden sollen, hatte sich die Leitungsgruppe entschieden, die Beurteilung der Gesuche im Review-Panel vorzunehmen. Dieses Verfahren weicht von der üblichen bilateralen Begutachtung ab, die nur schriftlich erfolgt. Die intensive Diskussion der Forschungsvorhaben in der Gruppe erlaubte gemäss Professor Bernauer, dass die Projekte umfassender beurteilt werden konnten und bei der Beurteilung der Projekte der facettenreiche Forschungsgegenstand des NFP 59 besser berücksichtigt werden konnte.

Am ersten Tag des zweitägigen Verfahrens unterzogen die Expertinnen und Experten – getrennt in einerseits Naturwissenschaften und andererseits Sozial- sowie Geisteswissenschaften – die eingereichten Projektvorschläge einer eingehenden Prüfung. Sie konnten sich dabei auf zwei im Voraus verfasste schriftliche Gutachten von Fachexperten aus dem Panel abstützen. Am Ende des ersten Tages wurde eine Empfehlung zu jedem einzelnen Gesuch zuhanden der Leitungsgruppe ausgesprochen. An einem weiteren Tag diskutierte die Leitungsgruppe die Projekte eingehend und entschied über die Bewilligung oder Ablehnung. Hierbei stützte sich die Leitungsgruppe zusätzlich auf zwei Gutachten aus ihren Reihen.

Massgeblich für die Beurteilung der Vorschläge waren laut Thomas Bernauer das Forschungsdesign und die Methodik, die im Lichte der Zielsetzungen des NFP 59 beurteilt wurden. Zuweilen stellte sich das Problem, qualitativ hochwertige Forschungsvorhaben mit den Zielen der orientierten Forschung in Einklang zu bringen. Die Gesuche wurden im Lichte der Forschungsziele des NFP 59 beurteilt, wobei auf die wissenschaftliche Qualität abgestellt wurde, so dass mit Sicherheit keine drittklassigen Vorschläge angenommen werden sollten.

Die 39 Projekte, die für die weitere Ausarbeitung in der zweiten Runde berücksichtigt werden konnten, fassen nach Ansicht von Professor Bernauer ein breites Forschungsportfolio zusammen. Mit den vorgesehenen Projekten sollte es möglich sein, das ganze Spektrum der Forschungsfragen abzudecken, die mit dem NFP 59 wissenschaftlich angegangen werden sollen. Erfreulich war im Weiteren, dass bei den eingereichten Projekten zahlreiche Kooperationen vorgesehen waren und Forschungscluster gebildet wurden. Dennoch musste die Beurteilung der Skizzen projektweise erfolgen, damit nicht minderwertige For-

schungsvorhaben im Verbund mit starken Projekten eine wissenschaftlich ungerechtfertigte Förderung erfahren würden.¹⁰

Freisetzungsversuche nur mit bereits entwickelten Pflanzen

Für die Diskussion, die Dr. Beat Glogger moderierte, wurden die beiden Verantwortlichen im NFP 59 von Beat Keller, Professor am Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Zürich, Professor Jacques Morel, Vizedirektor im Bundesamt für Landwirtschaft, sowie Rainer Schweizer, Professor für öffentliches Recht an der Universität St. Gallen, auf dem Podium ergänzt.

Professor Keller führte zu Beginn aus, dass die Eingabe von Projekten mit Freisetzungsversuchen die Bedingung erfüllen musste, mit bereits verfügbaren Pflanzen zu arbeiten. Die Entwicklung von neuen gentechnisch veränderten Pflanzen im Rahmen des vier Jahre dauernden NFP 59 sei ausgeschlossen. So konnten denn nur solche Forschungseinrichtungen Forschungsprojekte mit Freisetzungsversuchen oder mit Versuchen im Gewächshaus vorschlagen, die bereits über gentechnisch veränderte Pflanzen verfügten. Diese mussten aber bereits im Vorfeld des NFP 59 ausreichend weit entwickelt worden sein. Anfragen von Forschenden an die Industrie, deren gentechnisch veränderte Pflanzen verwenden zu dürfen, wurden von der Industrie abschlägig beantwortet. Diese befürchte laut Beat Keller offenbar Probleme mit der Haftpflicht, sollten unerwartet Schäden auftreten.

Mit Verweis auf die interessanten Entwicklungen bei den Pflanzen der Industrie, die zu Beginn der Tagung vorgestellt worden waren, wollte Beat Glogger wissen, ob unter diesen Umständen im NFP 59 nicht mit veralteten Pflanzen geforscht werde. Tatsächlich hat die strenge Gesetzgebung in der Schweiz nach Ansicht von Professor Keller dazu geführt, dass die Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen etwas ins Hintertreffen geraten sind. Für die Forschung können die verfügbaren Pflanzen freilich durchaus als Modellorganismen dienen, mit deren Hilfe wichtige Fragen in der Forschung angegangen werden können.

Sicherheitsforschung und Dialog

Laut Professor Dobbelaere steht im NFP 59 die Sicherheitsforschung im Vordergrund, und es sollen mit Mitteln der staatlichen Forschungsförderung im Rahmen von NFP 59 primär keine direkt kommerziell verwertbaren Kulturpflanzen entwickelt werden, wie dies seitens der Industrie geschieht. Damit Fragen der Sicherheit im Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen beantwortet werden können, sind Freisetzungsversuche unbedingt notwendig.

Mit Blick auf den letzten Freisetzungsversuch, der mit gentechnisch verändertem Weizen in Lindau von PD Dr. Christof Sautter von der ETH Zürich durchgeführt worden war, wies

¹⁰ Am 30. Mai 2007 hat der Schweizerische Nationalfonds über den Start des NFP 59 und die Projekte informiert, die nach einer zweiten Beurteilungsrunde der verbliebenen Projekte im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms durchgeführt werden.

Siehe: http://www.snf.ch/D/NewsPool/Seiten/mm_07may30.aspx

Beat Glogger darauf hin, dass bislang nicht so sehr die Pflanzen als vielmehr die Menschen ein Risiko dargestellt hätten. Einem zu befürchtenden Vandalismus müsse deshalb wohl auch bei den Freisetzungsvorhaben zum NFP 59 mit geeigneten Strategien begegnet werden. Professor Dobbelaere anerkannte denn auch, dass dank des Projekts von Christof Sautter auch in dieser Hinsicht wichtige Erfahrungen gesammelt werden konnten: Transparenz bei der Durchführung der Versuche sowie die Information der Bevölkerung und der interessierten Kreise erweisen sich bei Freisetzungsvorhaben als wesentliche Elemente, die auch vom Gentechnikrecht vorgesehen werden. Professor Bernauer wiederum unterstrich, dass sich die Bedingungen, unter denen die Versuche mit dem gentechnisch veränderten Weizen in Lindau durchgeführt wurden, inzwischen verändert hätten. Freisetzungsvorhaben im Rahmen des NFP 59 werden in einem ganz anderen Kontext stattfinden können. Denn auch die meisten Kritiker der Gentechnologie akzeptieren nach seiner Einschätzung, dass im Rahmen des Forschungsprogramms Freisetzungsvorhaben durchgeführt werden.

Revision der Freisetzungsvorverordnung während des NFP 59

Zuweilen war bei den Forschenden, die ein Projekt mit Freisetzungsvorhaben eingeben wollten, die Frage aufgetaucht, nach welchen Vorschriften der Versuch beantragt und durchgeführt werden würde. Deshalb hakte hier Beat Glogger nochmals nach und fragte die Fachleute im Panel, welches Recht denn nun gelte, da zu erwarten sei, dass im Laufe des nächsten Jahres (d.h. 2007) die revidierte Freisetzungsvorverordnung in Kraft trete. Die zunächst lapidare Antwort von Dirk Dobbelaere, die Forschenden hätten sich an das jeweils geltende Recht zu halten, wurde von Beat Keller dahingehend ergänzt, dass die Revision voraussichtlich während der Bewilligungsverfahren in Kraft treten werde, so dass doch einige juristische Unsicherheiten zu erwarten seien. Der Rechtswissenschaftler, Professor Rainer Schweizer, konnte zumindest insoweit beruhigen, als die revidierte Freisetzungsvorverordnung sich auf das bereits geltende Gentechnikgesetz abstützen werde. Mit der Revision werden deshalb keine grundsätzlich neuen Anforderungen geschaffen, sondern es werden allein die Voraussetzungen aus dem GTG präzisiert: So soll etwa klar aufgeführt werden, welche Dokumente die Forschenden einzureichen haben. Im Weiteren nutzte er die Gelegenheit, die Skepsis der Forschenden gegenüber den rechtlichen Auflagen und die Klage, die Schweiz habe das weltweit strengste Gentechnikrecht, zu relativieren: Beispielsweise sei das österreichische Recht klar strenger. Die Forschenden hätten sich im Rahmen des NFP 59 auch den rechtlichen Rahmenbedingungen zu stellen, und das NFP 59 könne in diesem Sinne auch aufzeigen, inwieweit das geltende Gentechnikrecht in der Schweiz umsetzbar sei. Unter Umständen würden angesichts neuer Entwicklungen in der Forschung, welche Pflanzen nicht mehr allein als Nahrungs- oder Futtermittel sondern als Energieressource oder als Produktionsmittel für pharmakologische Wirkstoffe nutzen wolle, auch Lücken im geltenden Regelwerk aufgezeigt werden können. Diese wechselseitige Abhängigkeit von Naturwissenschaften, gesellschaftlichen und politischen Forderungen sowie Rechtswissenschaften werfen nach seiner Einschätzung auch für die Geistes- und Sozialwissenschaften ausserordentlich spannende Forschungsfragen auf.

Kann das NFP 59 die Fragen der Politik beantworten?

Zwar stellt das NFP 59 zunächst ein wissenschaftliches Forschungsprogramm dar. Trotzdem lässt sich nicht leugnen, dass die Erwartungen gehegt werden, mit Hilfe der Wissenschaft liesse sich eine politische Debatte zum Abschluss bringen. So fragte denn auch Beat Glogger an die Adresse von Maya Graf, Nationalrätin der Grünen, wie sie sich in der kommenden Debatte über eine eventuelle Verlängerung des Moratoriums positionieren würde, wenn die Resultate des NFP 59 aufzeigen sollten, dass diese Pflanzen keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. In ihrer Antwort wies sie auf die Vielzahl von Fragen hin, die durch diese Pflanzen aufgeworfen werden und die in einem gesellschaftspolitischen und nicht allein wissenschaftlich zu fällenden Entscheid zu berücksichtigen sein werden. Es gehe nicht allein um die Grössenordnung der biologischen Gefahren für Mensch und Umwelt. Die Resultate des NFP 59 sollten vielmehr einer fundierten politischen Diskussion dienen.

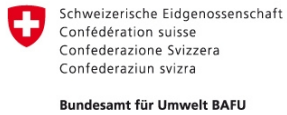
Auf die Frage, ob angesichts dieser politischen Rahmenbedingungen das NFP 59 ein besonders schwieriges Nationales Forschungsprogramm sei, verneinte Professor Bernauer einen forschungspolitischen Ausnahmezustand und wies auf das Nationale Forschungsprogramm 40+ "Rechtsextremismus – Ursachen und Gegenmassnahmen" hin, das wohl aufgrund der Thematik politisch wesentlich umstrittener sei. Zuvor hatte er in der Diskussion dargelegt, dass die Resultate des NFP 59 politisch nicht zu einem klaren Ja oder Nein führen werden. Sie sollten aber zu einer besser informierten Diskussion beitragen, da dank des NFP 59 die Facetten der Anwendung der Gentechnologie in der Landwirtschaft sachlich aufgearbeitet sein sollten und differenziert betrachtet werden können. Insbesondere sollten aus dem Risikodialog rund um die Feldversuche Lehren gezogen werden. Insgesamt sei das Ziel des NFP 59 der Weg – im Sinne einer sachlich fundierten Debatte. Das politische Resultat könne hingegen nicht vorweggenommen werden.

Bereits zu Beginn der Diskussion hatte Jacques Morel als Vertreter der Behörden die Hoffnung zum Ausdruck gebracht, dass das NFP 59 die noch verhärteten Fronten zwischen Befürwortern und Gegnern der Gentechnologie werde aufweichen können. Zudem erhalte die Verwaltung vermutlich Anregungen, wie Verfahren optimiert und sowohl mit Blick auf die biologische als auch rechtliche Sicherheit verbessert werden könnten. Freilich, so gab er zu bedenken, werden die Resultate des NFP 59 wohl nicht für die Debatte des Moratoriums bereit sein, da Forschung und Politik in anderen Zeiträumen denken und entscheiden. Dies bestätigte auch Professor Keller. Er geht davon aus, dass das NFP 59 der Politik bis zur erneuten Debatte über das Gentech-Moratorium im Jahr 2009 bloss Zwischenergebnisse werde liefern können.

Die Fachtagung wurde ermöglicht durch die Unterstützung folgender Organisationen:



Lonza



KTI/CTI

DIE FÖRDERAGENTUR FÜR INNOVATION
L'AGENCE POUR LA PROMOTION DE L'INNOVATION
L'AGENZIA PER LA PROMOZIONE DELL'INNOVAZIONE
THE INNOVATION PROMOTION AGENCY

VISCHER



ETH

Departement Biologie

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaft
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences