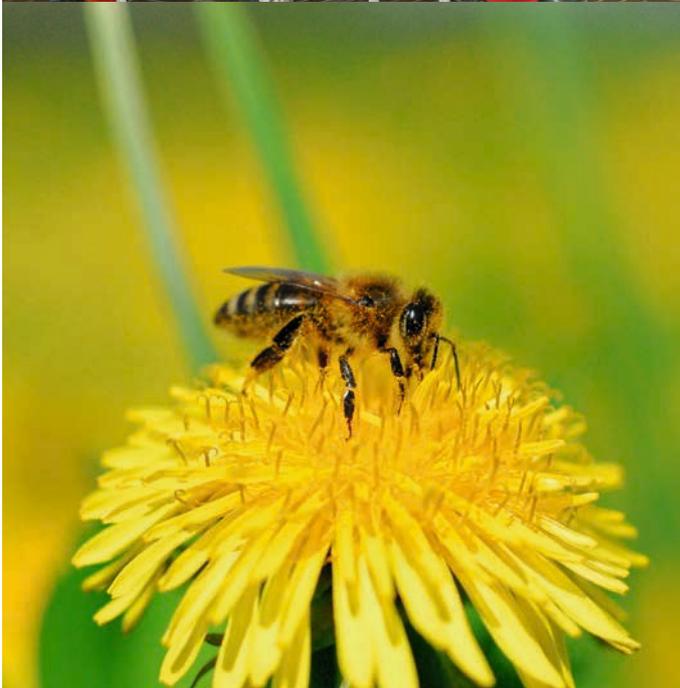




Akademien der Wissenschaften Schweiz
Académies suisses des sciences
Accademie svizzere delle scienze
Academias svizas da las ciencias
Swiss Academies of Arts and Sciences

Grüne Gentechnik für eine nachhaltige Landwirtschaft

Zusammenfassung einer Tagung der Akademien
der Wissenschaften Schweiz vom 27. März 2013 in Bern



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
NFP 59 – eine Übersicht	2
Dirk Dobbelaere	
Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen in der Schweiz – ökologische Aspekte	5
Franz Bigler	
Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen in der Schweiz – polit-ökonomische Aspekte	9
Philipp Aerni	
Grüne Gentechnik und Gesellschaft – eine Anhäufung von Missverständnissen	12
Nik Walter	
Podiumsdiskussion: Blick in die Zukunft	15



Vorwort

Die Schweizer Landwirtschaftspolitik verfolgt das Ziel, die Ernährungssicherheit zu gewährleisten, die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, die Umwelt zu schonen und eine hohe Produktequalität sicherzustellen. Aus Sicht der Akademien der Wissenschaften Schweiz können gewisse gentechnisch veränderte (GV) Nutzpflanzen dazu beitragen, diese Ziele zu erreichen. Der kürzlich veröffentlichte Bericht «Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen und ihre Bedeutung für eine nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz», der von den Akademien unter der Leitung des Forums Genforschung (SCNAT) und der Plattform Biotechnologie und Bioinformatik (SATW) erarbeitet wurde, stellt mehrere Beispiele von GV-Pflanzen vor, die in der Schweiz und im Ausland in einer nachhaltigen Landwirtschaft eingesetzt werden können.

Der Bericht ist erhältlich unter: www.akademien-schweiz.ch/index/Publikationen/Berichte.html

Die Schweizer Politik setzt sich seit vielen Jahren mit der Grünen Gentechnik auseinander. Das Parlament hat kürzlich beschlossen, ein seit 2005 bestehendes Moratorium, das den kommerziellen Anbau von GV-Pflanzen verbietet, bis 2017 zu verlängern. Mit einem ersten Entwurf zur Koexistenzverordnung werden parallel dazu aber auch Regulierungen erarbeitet, welche künftig das Nebeneinander von GV- und konventionellen Pflanzen ermöglichen sollen. Das langjährige Moratorium hat nicht zuletzt dazu geführt, dass die öffentliche Debatte eingefroren ist. Zudem hat es Teile der Öffentlichkeit in der Wahrnehmung bestärkt, GV-Pflanzen seien mit unbekanntem Risiken verbunden. Das Nationale Forschungsprogramm 59 zu Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen kam hingegen zum Schluss, dass die gentechnische Züchtung keine Risiken für den Mensch und seine Umwelt birgt, welche der konventionellen Züchtung nicht auch anhaften.

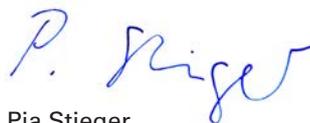
Weltweit nehmen die mit GV-Pflanzen kultivierten Flächen stetig zu, insbesondere in den USA und in Brasilien. Europa und die Schweiz stehen in dieser Entwicklung weitgehend abseits, einzig in Spanien werden vereinzelt GV-Pflanzen angebaut.

Vor diesem Hintergrund haben die Akademien im Frühjahr 2013 Interessierte aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Landwirtschaft, NGOs und der Öffentlichkeit zu einer Séance de réflexion eingeladen. An dieser Tagung wurden ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Aspekte zum Gebrauch von GV-Pflanzen in der Schweiz vorgestellt. Anschliessend wurden in einer Diskussion Chancen und Risiken der Gentechnik für eine zukünftige Schweizer Landwirtschaft erörtert. Ziel der Veranstaltung war es, die Diskussion über die Grüne Gentechnik wieder aufzunehmen und wissenschaftliche Grundlagen dazu zu liefern.

In dieser Dokumentation sind die Präsentationen und Diskussionen der Séance de réflexion zusammengefasst. Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre.



Patrick Matthias
Präsident Forum Genforschung



Pia Stieger
Geschäftsleiterin Forum Genforschung



NFP 59 – eine Übersicht

Dirk Dobbelaere

Heute werden in aussereuropäischen Staaten – etwa den USA, Argentinien und Brasilien – GV-Pflanzen im grossen Massstab angebaut. Die dortige Landwirtschaft ist dabei ebenfalls weitläufig angelegt, mit riesigen Feldern, welche teilweise vollautomatisch bearbei-

tet werde. Die Frage liegt nahe, ob sich eine Technik, die sich unter solchen Bedingungen bewährt, auch auf die kleinräumige Schweizer Landwirtschaft übertragen lässt (Abb. 1). Zentral dabei ist die Frage der Nachhaltigkeit.



Abbildung 1: Landwirtschaftliche Anbauggebiete westlich von Buenos Aires, Argentinien (links) und nördlich von Worb bei Bern (rechts). Quelle: Google Maps.

Das NFP 59 wurde durchgeführt, um solche Fragen zu klären. Es baut dazu auf Forschungsprojekten auf, welche die gesundheitlichen, ökologischen und biologischen, soziologischen und agrarökonomischen Aspekte der Freisetzung von GV-Pflanzen ausleuchten. Die Programmsynthese, welche die Ergebnisse aus dem NFP bündelt, liefert somit wissenschaftliche Grundlagen für sachgerechte politische Entscheidungen. Das mit 12 Millionen Franken ausgestattete Programm, das 30 Projekte umfasste, stand dabei die ganze Zeit zwischen den Fronten der Gegner und Befürworter der Gentechnik.

Heikle Begrifflichkeit

Eine Schwierigkeit, mit der sich die wissenschaftliche Arbeit mit GV-Pflanzen konfrontiert sieht, liegt in der Begrifflichkeit. Denn was bedeutet «gentechnisch verändert»? genau? Die zielgerichtete Pflanzenzüchtung beruht auch dann, wenn sie auf konventionelle Methoden zurückgreift, auf der Erzeugung genetischer Variationen und der anschliessenden Selektion nützlicher Eigenschaften. Bei vielen Kulturpflanzen wurden die Variationen mithilfe ionisierender Strahlen erzeugt («mutation breeding»). Ionisierende Strahlen rufen eine Vielfalt an Mutationen hervor, und das Verfahren

war über Jahrzehnte breit etabliert: Zwischen 1967 bis 1992 wurden für 108 Nationen über 200 Arten bestrahlt; dazu wurden über 20 000 mutagene Verfahren angewandt.

Weitreichende genetische Veränderungen im Erbgut von Hunderten von Kulturpflanzen haben zu Anbauprodukten geführt, die heute als sicher und gesund gelten. Die Gentechnik trägt dazu bei, die Veränderungen präziser durchzuführen als die bisher verwendeten Verfahren – sie ist eine logische Weiterentwicklung der Züchtung. Im Hinblick auf die Biosicherheit hat das NFP 59 bestätigt, was auch zuvor schon bekannt war: Von GV-Pflanzen gehen keine grösseren oder zusätzlichen Risiken aus als von konventionell gezüchteten Pflanzen. Eine weitere begriffliche Schwierigkeit ergibt sich aus dem Umstand, dass dank der Fortschritte in der Grünen Gentechnik die Unterschiede zwischen konventionell gezüchteten und GV-Pflanzen zunehmend schwierig nachzuweisen sind.

Es gibt daher keine wissenschaftliche Begründung dafür, dass Pflanzen, die auf unterschiedliche Art entstanden sind, mit verschiedenen Massstäben beurteilt werden sollten. Vielmehr sollte das Produkt evaluiert werden und nicht das Verfahren, mit dem es entstanden ist. Auch stellt sich die Frage, ob die Ansicht, dass «Gentech-frei» ein Garant für hohe Qualität ist, noch zeitgemäss ist.

Emotionen entscheiden über die Akzeptanz

Das NFP 59 hat gezeigt, dass die Akzeptanz von GV-Pflanzen mehr von Gefühlen als von wissenschaftlichen Erkenntnissen geprägt wird. Dabei werden Produkte, die einen geringen Nutzen aufweisen, als riskanter wahrgenommen als solche, von denen ein handfester Vorteil ausgeht. Ausserdem werden GV-Produkte nicht als «natürlich» wahrgenommen – obschon sämtliche unserer Kulturpflanzen nicht mehr «natürlich» sind.

Ökonomische Studien haben gezeigt, dass rund ein Viertel der Konsumenten GV-Produkte kaufen würden. Allerdings ist der grossen Mehrheit der Konsumenten die Wahlfreiheit sehr wichtig. Die Landwirte wiederum stehen GV-Pflanzen kritisch gegenüber, orientieren

sich aber auch stark am Verhalten des Nachbarn und wägen den wirtschaftlichen Nutzen ab. Diese Forschungsergebnisse lassen es geboten scheinen, den Umgang mit GV-Pflanzen dem Markt zu überlassen.

Organisatorische Massnahmen und Wirtschaftlichkeit

Derzeit ist der Zusatznutzen von GV-Pflanzen noch gering. Das könnte sich aber schon bald ändern, denn die Forschung arbeitet an der Kombination von Eigenschaften, die interessante Produkte hervorbringen könnte. Daher drängt sich die Empfehlung auf, eine Überregulierung zu vermeiden und für die gesetzlichen Rahmenbedingungen den künftigen Nutzen im Blick zu behalten.

Eine Koexistenz von konventionell gezüchteten und GV-Pflanzen ist auch in der Schweiz möglich, allerdings müssen die Anbaubedingungen fallweise auf die jeweiligen Kulturpflanzen abgestimmt werden. Dabei gibt es raumplanerische und organisatorische Massnahmen, die es umzusetzen gilt. Insbesondere muss das Gentechnikgesetz im Hinblick auf die Koexistenz angepasst werden.

Einsichten aus den Feldversuchen

Im Rahmen des NFP 59 führten acht wissenschaftliche Institutionen an zwei Standorten acht koordinierte Einzelprojekte im Freiland durch; zuständig für das Bewilligungsverfahren war das Bundesamt für Umwelt (BAFU). Diese Feldversuche, die allesamt mit GV-Weizen arbeiteten, lieferten viele Daten, insbesondere über die Wechselwirkungen zwischen GV-Pflanzen und ihrer Umgebung.

Das Weizenkonsortium erlangte auch im Ausland grosse Beachtung, kam allerdings teuer zu stehen: Um die Versuchsflächen vor Vandalenakten zu schützen, mussten auf 1 Franken für die Forschung weitere 78 Rappen für Sicherheitsvorkehrungen ausgegeben werden. Das hat in Forscherkreisen zur Forderung nach «protected sites» geführt (Abb. 2). Die Einrichtung solcher geschützter Orte ist auf gutem Weg, und sie stellen einen vielversprechenden Ansatz dar, um die Forschungskompetenz in der Schweiz halten zu können.



Abbildung 2: Freilandversuche mit GV-Weizen in den USA (links) und in der Schweiz (rechts).

Quelle: Dirk Dobbelaere und Christof Sautter.

Austausch mit der Öffentlichkeit

Das NFP 59 hat die öffentliche Diskussion gefördert, und es entstanden gute Kontakte mit Stakeholdern aus Politik und Verwaltung. Im Unterschied zu Deutschland blieb in der Schweiz die Auseinandersetzung rational und dem Dialog zugewandt. Als allerdings in der Politik das Moratorium mit dem Argument verlängert wurde, man wolle die Resultate der Forschung abwarten, konnten sich viele Wissenschaftler des Eindrucks nicht erwehren, dass das NFP 59 instrumentalisiert worden sei.

Gemeinsam ist den Kritikern und Befürwortern von GV-Pflanzen das Streben nach Nachhaltigkeit. Denn mit Blick auf dieses Ziel steht die Landwirtschaft tatsächlich vor Herausforderungen: Sie muss mehr produzieren, und das zu günstigeren Preisen. Die Gentechnik verfügt über das Potenzial, hier Lösungen zu bringen.

Diskussion:

Die Diskussion setzt bei der Frage an, wieso im Feldversuch Weizen getestet worden sei, obwohl zum Beispiel bei Kartoffeln in der Schweiz die Probleme drängender seien. Für Weizen sprach laut Dirk Dobbelaere, dass diese Pflanzen in der Schweiz entwickelt worden waren und es zum damaligen Zeitpunkt keine

Kartoffelprodukte gab, die hätten analysiert werden können. Ausserdem sei es zunächst auch darum gegangen, Modellorganismen zu prüfen.

Die Ansicht, dass die Koexistenz zwangsläufig von einer kleinräumigen Landwirtschaft weggeführt werden müsse, wird von Dirk Dobbelaere nicht geteilt: Es könnten sich mehrere Landwirte zusammenschliessen, um die Koexistenzkosten zu senken, wie es in Portugal teilweise gemacht würde. Zudem würden die ökologischen Ausgleichsflächen keineswegs preisgegeben.

Aus dem Publikum wird bemängelt, der Fokus der Diskussionen liege zu stark auf dem Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politik, während das Spannungsfeld zwischen Politik und Wirtschaft ausgeblendet werde. Die Wissenschaft sollte bei ihren Analysen die wirtschaftlichen Aspekte stärker berücksichtigen. Die Milchfutterbranche betrachte mit Sorge, dass die Realitäten auf dem Weltmarkt ausgeblendet würden. So habe vor einigen Jahren der Mehrpreis für GV-freie Futtermittel (Sojaschrot) zwei bis vier Franken betragen. Heute liege der Mehrpreis zwischen elf bis dreizehn Franken. Die Mehrkosten von 15 Millionen Franken für eine GV-freie Tierfütterung würden von niemandem zur Kenntnis genommen.



Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen in der Schweiz – ökologische Aspekte

Franz Bigler

Beim kommerziellen Anbau von GV-Pflanzen sind zum einen direkte Auswirkungen auf die Umwelt denkbar – indem die Pflanzen die Biodiversität, die Bodenfruchtbarkeit oder andere natürliche Ressourcen beeinflussen, oder indem Gene zu Wildpflanzen auskreuzen oder besonders invasive Pflanzen entstehen. Zum anderen gibt es indirekte Effekte, die mit einem veränderten Management bei der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zusammenhängen. Zu den möglichen Effekten von GV-Pflanzen auf die Umwelt gibt es eine sehr grosse Zahl wissenschaftlicher Publikationen. Die Arbeiten des Weizenkonsortiums des NFP 59 haben bestehende Ansichten über die möglichen Umwelteffekte von kommerziell angebauten GV-Pflanzen weitgehend erhärtet und bezüglich des mehlauresistenten Weizens zu neuen Erkenntnissen geführt.

GV-Pflanzen verringern den Einsatz von Insektiziden

Bei den kommerziell angebauten GV-Pflanzen stehen heute Insektenresistenz und Herbizidtoleranz im Vordergrund. Weltweit von grosser Bedeutung sind Baumwolle und Mais, die gentechnisch so verändert wurden, dass sie Bt-Toxin exprimieren und gegen verschiedene

Schadinsekten resistent sind (Abb. 1). In wissenschaftlichen Analysen und in der Praxis zeigt sich, dass die Zielschädlinge in der Regel mit einer hohen Wirkung gut kontrolliert werden. Dass die Schädlinge in Bt-Kulturen dezimiert werden, nützt auch den Landwirten, die mit konventionellen Sorten ihre Flächen anbauen. Weil in Bt-Kulturen im Allgemeinen weniger Insektizide ausgebracht werden müssen, werden nützliche Arthropoden geschont. Die grossflächige Förderung der Nützlingspopulationen wirkt sich auch positiv auf andere Kulturen aus.

Wegen der spezifischen Wirkung der Bt-Pflanzen auf die Zielschädlinge ist eine verminderte Kontrolle von Nicht-Zielschädlingen zu beobachten als wenn breit wirksame Insektizide eingesetzt werden. Nicht-Zielschädlinge können die frei gewordenen Nischen ausfüllen, die zuvor von den Zielschädlingen besetzt waren. Das kann dazu führen, dass eine Bekämpfung der Nicht-Zielschädlinge mit Insektiziden notwendig wird. Es handelt sich dabei um ein Phänomen, das auch beim Einsatz von Insektiziden bekannt ist, wenn breit wirkende Insektizide durch solche mit engem Wirkungsspektrum ersetzt werden.



Abbildung 1: Ökologische Effekte von Bt-Pflanzen. Quelle: Franz Bigler.

Bei der heute für den Markt produzierten Baumwolle handelt es sich zu einem überwiegenden Teil um Bt-Baumwolle. Gesamthaft ist festzustellen, dass in Ländern mit Anbau von Bt-Baumwolle der Insektizid-Einsatz massiv zurückgegangen ist und der Ertrag stark anstieg (ausgenommen in Australien, wo der Ertrag

gleich geblieben ist, während der Insektizid-Einsatz sich um rund die Hälfte verringert hat, Tabelle 1). Es lässt sich also der Schluss ziehen, dass die natürlichen Gegenspieler und die biologische Schädlingskontrolle in Bt-Kulturen signifikant effektiver sind als in herkömmlichen, mit Insektizid behandelten Feldern.

Bt-Baumwolle			Bt-Mais		
Land	Insektizid	Ertrag	Land	Insektizid	Ertrag
Argentinien	- 47 %	+ 33 %	Argentinien	0	+ 9 %
Australien	- 48 %	0	Philippinen	- 5 %	+ 34 %
China	- 65 %	+ 24 %	Südafrika	- 10 %	+ 11 %
Indien	- 41 %	+ 37 %	Spanien	- 63 %	+ 6 %
Mexico	- 77 %	+ 9 %	USA	- 8 %	+ 5 %
Südafrika	- 33 %	+ 22 %			
USA	- 36 %	+ 10 %			

Tabelle 1: Bt-Pflanzen erlauben weniger Insektizideinsatz bei höherem Ertrag.
Quelle: Qaim (2009)¹ und Gómez-Barbero et al. (2008)².

Umweltschonendes Management bei herbizidresistenten Pflanzen

Der Anbau herbizidtoleranter Pflanzen kann gegenläufige ökologische Effekte haben (Abb. 2). Einerseits verleiten herbizidtolerante Sorten zu vereinfachten Fruchtfolgen und zu erhöhtem Herbizideinsatz, was der Biodiversität schaden kann. Weil zudem mit einer geringeren Vielfalt von Wirkstoffen gearbeitet wird, steigt die Gefahr, dass die Unkräuter Resistenzen ent-

wickeln. Andererseits vereinfachen herbizidtolerante Pflanzen die Direktsaat, bei der auf den Pflug verzichtet werden kann. Damit werden die natürlichen Ressourcen, insbesondere der Boden, geschont und Energie eingespart. Mit einem intelligenten Unkraut-Management ist es möglich, Herbizide alternierend und gezielt einzusetzen und so die Herbizidmenge zu senken und die Biodiversität zu fördern.

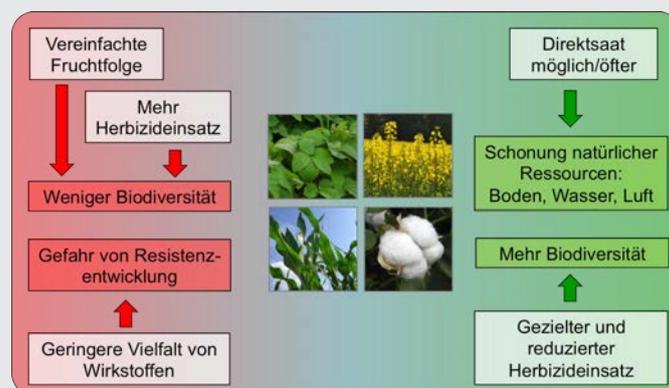


Abbildung 2: Ökologische Effekte von herbizidtoleranten Pflanzen. Quelle: Franz Bigler.

¹ Qaim M (2009) The economics of genetically modified crops. Annual Review of Resource Economics 1:665-93.

² Gómez-Barbero M, Berbel J, Rodríguez-Cerezo E (2008) Bt corn in Spain – the performance of the EU's first GM crop. Nature Biotechnology 26: 384 – 386.

Weltweit hat herbizidtolerante Soja die Direktsaat stark begünstigt. Zudem zeigen Ökobilanzen aus England und Deutschland, dass herbizidtolerante Pflanzen zu einer besseren Energie- und Umweltbilanz beim Anbau führen (Abb. 3). Die Schweiz hat gute Voraussetzungen, um die Vorteile herbizidtoleranter Pflanzen

bei einzelnen Kulturen (z. B. Zuckerrüben) auszuschöpfen. Zudem würden die Fruchtfolgevorschriften des Ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) in der Schweiz die Gefahr der Resistenzentwicklung von Unkräutern in GV-Kulturen wesentlich vermindern.

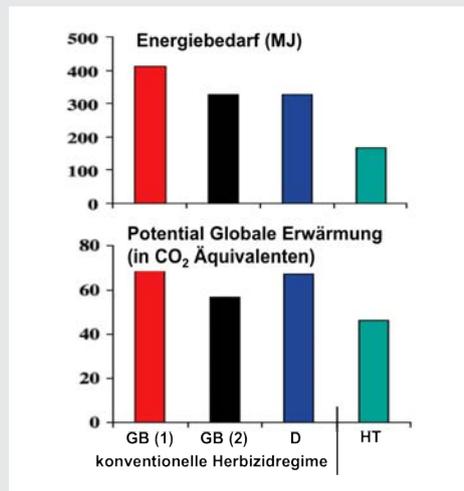


Abbildung 3: Ökologische Bilanz von herbizidtoleranten Zuckerrüben (HT) im Vergleich zu konventionellem Herbizidregime in Grossbritannien (GB) und Deutschland (D). Quelle: Bennet et al. (2004)³.

Effizientere Pflanzenzucht und umwelt-schonendere Landwirtschaft dank Gentechnik

Für die Schweiz könnten sich Feuerbrand- und Schorf-resistente GV-Apfelsorten als besonders interessant erweisen; die cisgenen resistenten Sorten von Cesare Gessler von der ETH Zürich stehen in Holland bereits in Feldversuchen im Anbau.

Um eine neue Apfelsorte mit Schorf- oder Feuerbrand-Resistenz durch klassische Züchtung zu erzeugen, kann im Durchschnitt unter rund 40 000 – 70 000 Sämlingen nur einer mit den gewünschten Eigenschaften ausgewählt werden, was mit konventionellen Verfahren der Selektion ein unglaublicher Aufwand darstellt. Dank gentechnischer Verfahren lässt sich der Züchtungsaufwand auf einen wesentlich kürzeren Zeitraum reduzieren, und die übrigen Eigenschaften der bestehenden Apfelsorten werden nicht verändert.

Die Schweizer Landwirtschaft sieht sich beim Kartoffelanbau durch die Kraut- und Knollenfäule vor erhebliche Probleme gestellt. Im Biolandbau wird die Krankheit durch Kupfer bekämpft, was den Boden erheblich belastet. Resistenzgene aus Wildkartoffeln könnten eine Möglichkeit sein, die Krankheit zu bekämpfen. Der Gentransfer ermöglicht es zudem, eine Resistenz einzubringen, ohne die Sorteneigenschaften der Knollen zu verändern.

Auch im Anbau von Zuckerrüben müssen in der konventionellen Landwirtschaft viele Herbizide eingesetzt werden. Bio-Zuckerrüben gibt es praktisch keine, da sich deren Anbau wegen der aufwendigen manuellen Unkrautbekämpfung nicht lohnt. In der Regel belasten die Herbizide nicht nur die Umwelt, sondern vermindern auch den Ertrag der Rüben durch phytotoxische Schäden. In den USA haben die Landwirte innerhalb

³ Bennett R, Phipps R, Strange A, Grey P (2004) Environmental and human health impacts of growing genetically modified herbicide-tolerant sugar beet: a life-cycle assessment. Plant Biotechnology Journal 2.

von zwei Jahren praktisch die gesamte Produktion auf herbizidtolerante Zuckerrüben umgestellt (von 0 auf 97 Prozent). Das zeigt, dass die Anwender sich rasch von den Vorteilen der neuen Pflanze überzeugen konnten.

Diskussion:

Mit welchem Management der Resistenzbildung begegnet werden kann, wird ausführlich diskutiert. Franz Bigler erklärt, dass in den USA bereits im Jahr 1996 die Regelung eingeführt wurde, dass auf 20 Prozent der Fläche nicht-Bt-Pflanzen wachsen müssen. Diese Regel erscheint ihm sinnvoll und könnte auch in der Schweiz die Koexistenz vereinfachen. Zudem seien die GV-Pflanzen selber in eine Richtung weiterentwickelt worden, die der Resistenzbildung entgegenwirke. Denn die modernen GV-Pflanzen enthielten mehrere verschiedene Bt-Toxine, die den Schädling bekämpften. Im Unterschied zu Pflanzen, die nur ein Toxin aufwiesen, verringerten die neueren Züchtungen die Gefahr von Resistenzbildungen. Trotzdem bleibe Resistenzbildung im Pflanzenschutz – sowohl bei Pflanzenschutzmitteln als auch bei GV-Sorten – immer ein ernstzunehmendes Problem.

Zu diskutieren gab auch die Forderung des ökologischen Leistungsnachweises, wonach ein Bekämpfungsmittel nur dann eingesetzt werden sollte, wenn ein Schädling so stark auftritt, dass sich eine Bekämpfung wirtschaftlich rechtfertigt. Mit Bt-Pflanzen werde dieses Prinzip nicht befolgt, da der Wirkstoff von Beginn an vorhanden sei. Laut Franz Bigler ist diese Feststellung richtig, er weist jedoch darauf hin, dass bereits heute je nach Schadorganismus und Gebiet Pflanzenschutzmittel (z. B. die biologische Bekämpfung des Maiszünslers) auch präventiv eingesetzt würden. So gesehen sei Bt-

Mais eine präventive Massnahme, für die sich der Landwirt aufgrund der Erfahrungen der vorangehenden Jahre entscheiden könne.

GV-Zuckerrüben sind aus Sicht eines Tagungsteilnehmers nicht unproblematisch, weil es auch in der Schweiz Wildformen gebe. Auch die rote Beete und der Mangold seien verwandte Arten, auf die ein Gentransfer stattfinden könne; man gehe also das Risiko ein, die Herbizidresistenz der GV-Zuckerrüben auf andere Arten zu übertragen. Die Koexistenz sei in diesem Fall schwierig, zumal die Befruchtung auf eine Distanz von über 2 km erfolgen könne. Aus Sicht von Franz Bigler bestünde eine wirkungsvolle Massnahme darin, die Frühblüher (*Anm.: Pflanzen, die aussergewöhnlicherweise schon im ersten statt im zweiten Jahr blühen*) wegzuschneiden. Das Wegschneiden der Frühblüher (i.d.R. wenige Pflanzen pro Hektare) könnte als Bedingung beim Anbau von GV-Zuckerrüben festgelegt werden. Mit intelligentem Management sei es somit ohne grossen Aufwand machbar, Auskreuzungen wirksam zu verhindern.

Aus dem Plenum wird darauf hingewiesen, dass Roundup (*Anm.: Breitbandherbizid, das bei herbizidresistenten Sorten eingesetzt wird*) mit der Zeit seine Wirkung verliere. Zudem werde in Argentinien, wo herbizidresistente GV-Pflanzen grossflächig angebaut werden, die Fruchtfolge nicht beachtet, und diese Landwirtschaft habe für die Umwelt katastrophale Folgen. Oft liege das Problem beim Konsumenten, der nach perfekten Produkten verlange; der Apfelschorf sei zum Beispiel nicht schädlich, sondern nur optisch störend. Nähme die Kundschaft die Unvollkommenheit in Kauf, bräuchte es keine GV-Äpfel.



Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen in der Schweiz – polit-ökonomische Aspekte

Philipp Aerni

Wahlfreiheit ist wichtig

Im Rahmen des NFP 59 wurde eine Studie über die Konsumentenentscheidungen beim Kauf von Maisbrot durchgeführt (Abb. 1). Zur Wahl standen Brote aus biologischem, konventionell hergestelltem und GV-Maismehl.

Es zeigte sich, dass 20 Prozent der Kundschaft bewusst GV-Brot kauften, selbst dann, wenn es zum Preis von Bio-Brot angeboten wurde. Allerdings werden diese Käufe teilweise auch durch die Neugier motiviert gewesen sein. Interessanterweise stellte sich heraus, dass dort, wo GV-Brot im Angebot war, 30 Prozent mehr Umsatz erzielt wurde. Das belegt, dass den Konsumenten die Wahlfreiheit sehr wichtig ist.

Konsumentenstudie

(publiziert in *Food Policy and Sustainability*)



- Die Verpackungsgrösse ist wichtiger als Brotyp
- 20% kaufen bewusst das GV Brot, selbst zum Preis vom Bio-Brot
- Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Wahl und Kaufverhalten
- 30% mehr Umsatz, wenn GV Variante auch im Angebot

-> **KonsumentInnen wünschen Wahlfreiheit**

(in Übereinstimmung mit der NFP 59 Studie der Gruppe 'Bonfadelli')

Abbildung 1: Hauptergebnisse der Studie über Konsumentenentscheidungen beim Kauf von Maisbrot.

Quelle: Philipp Aerni.

Moralische Bewertung kaum vom Wissen beeinflusst

Eine weitere Studie befasste sich mit der Frage, wie die Biotechnologie von Schülerinnen und Schülern moralisch beurteilt wird (Abb. 2). Dazu wurde mit 15 Schulen gearbeitet. Das Ziel bestand darin, die Wirkung einer konkreten Erfahrung der Biotechnologie auf das Wissen und den Moraldiskurs zu ermitteln. Die Teilnehmenden absolvierten dazu zwei Projektblöcke: im ersten arbeiteten sie in einem Labor mit gentechnischen Verfahren, im zweiten konnten sie sich in Rollenspielen zur Gentechnik äussern. Es stellte sich heraus, dass das Wissen keinen direkten Einfluss auf die moralische Beurteilung hat; nur bei der Skala der Tu-

gendethik kam es zu Verschiebungen, aber markante Meinungswechsel blieben aus. Interessanterweise kam der Widerstand gegen die Gentechnik und die Studie in erster Linie von Lehrkräften und Lehrmittelproduzenten. Diese schienen oft eine «vorgekochte» Moral zu bevorzugen. Von den Schulen, die an der Studie teilgenommen haben, kamen hingegen insgesamt sehr positive Rückmeldungen; den Schülerinnen und Schülern ist es wichtig, sich selbst ein Bild machen zu können. Die Studie war für sie umso aufschlussreicher, als es in der Schweiz kaum öffentlich finanzierte Biotech-Schullabors oder Lehrmittel zu den sozioökonomischen Aspekten der Biotechnologie gibt.

Studie zu Biotechnologie und Moral in der Schule

(publiziert in *Human Fallibility* und *Moral Development and Citizenship Education*)



Ziel: Wirkung einer Laborerfahrung auf Wissen und Moraldiskurs

Annahme: konkrete Erfahrung und Rollenspiel (Perspektivenwechsel) > moralische Selbstbestimmung (Spinoza/Piaget-Theorie, Kohlberg/Oser-Methode)

> Widerstand von Lehrkräften/Lehrmittel/Gymnasialpädagogen

> Sehr positive Bewertung der teilnehmenden Schulen

Einsichten: - Vorgekochte Moral wird an Schulen bevorzugt
- SchülerInnen wollen sich selber ein Bild machen
- Lehrmittel zum Thema Biotechnologie mangelhaft

Abbildung 2: Übersicht der Studie zu Biotechnologie und Moral in der Schule. Quelle: Philipp Aerni.

Emotionen als Mittel der Komplexitätsreduktion

Mit Blick auf die öffentliche Diskussion der Gentechnik ist festzustellen, dass die Wirtschaft und Politik oft mit der Angst der Konsumenten vor GV-Produkten argumentieren. Die Studie zum Konsumentenverhalten konnte diese Angst hingegen nicht bestätigen. Das Schema von Gut und Böse wird gern herangezogen, um Komplexität zu reduzieren. Wenn die Sachverhalte inhaltlich zu komplex werden, sind Emotionen ein probates Mittel der Komplexitätsreduktion. Die Grüne Gentechnik hat keine Lobby, die gegen ihre negativen Zuschreibungen ins Feld zieht – nicht zuletzt, weil Grüne Gentechnik nicht zur «Wellness-Nachhaltigkeit» gehört, wie sie auch an Universitäten gelehrt wird.

GV-Pflanzen eignen sich bestens als Diskussionsgegenstand in einer moralisierten Politik und um die Ökonomie der Angst zu bewirtschaften. Die Globalisierung führt zu einem gewissen Sinnvakuum, das mit zeitsparenden Moralpaketen gefüllt wird. Eine «Applikationshermeneutik» wird beobachtet: Es werden stets nur die Informationen und Inhalte wahrgenommen, die die eigene Meinung bestätigen. Das befördert die «locked-in» Situation: Es kostet immer mehr, die eigene Meinung zu ändern, weil man sich in Kreisen bewegt, die die gleiche Meinung vertreten. Auf Angst reagieren die Politik primär mit Tabuisierung und die Wirtschaft mit

Anbiederung («wir verstehen Euch und sind auf Eurer Seite»). Man erhofft sich dadurch die anhaltende Gunst der Wählerinnen bzw. der Kundschaft. So gesehen, hat das NFP 59 unerwünschte Resultate hervorgebracht, die der öffentlichen Meinung widersprechen. Oder anders ausgedrückt: Das NFP 59 passt nicht in die derzeit herrschende Betroffenheitskultur. Paradoxerweise führt die jetzige Regulierung von GV-Pflanzen aber genau in die Richtung, die von den GV-Kritikern bemängelt wird: Es profitieren grosse Firmen, weil nur sie sich die teuren Zulassungsverfahren leisten können.

Diskussion:

Beat Glogger stellt fest, dass Vertreterinnen und Vertreter von Wirtschaft, Politik und Schulwesen in Philipp Aernis Referat nicht gut abgeschnitten hätten und wirft die Frage auf, welche Rolle denn die Wissenschaft spiele. Philipp Aerni ist der Meinung, dass Erkenntnisse aus der Wissenschaft bei den wichtigen Entscheidungen kaum Einfluss hätten. Das zaghafte Verhalten der Interessenvertreter zeige auch, wie sich in den letzten zehn bis zwanzig Jahre die Machtverhältnisse verändert hätten. Früher sei Greenpeace ein Tabubrecher gewesen – heute seien es die Forschenden. Diese Sicht wird aus dem Plenum bestärkt: Man könne den Forschenden vorwerfen, sie seien zu defensiv und würden den Angstmachern das Feld überlassen. Philipp Aerni gibt hier zu bedenken, dass die Forschenden Teil der

Gesellschaft seien und sie ihr Tun daher auch auf die öffentliche Meinung ausrichten müssten. Es bestehe allerdings das Risiko, dass solche Studien, wie er sie durchgeführt habe, in 10 bis 20 Jahren nicht mehr möglich sein würden; die Forschung werde vermutlich auch in den Sozialwissenschaften eingeschränkt werden, u.a. mit Berufung auf ethische Bedenken. Aus dem Plenum wird daraufhingewiesen, dass die Wissenschaft ihrerseits Greenpeace und anderen NGOs unethisches Verhalten vorwerfen könnte. Durch die jahrelange Verzögerung der Einführung des «Golden Rice» (*Anm.: mit Provitamin-A angereicherter GV-Reis*) seien beispielsweise Millionen von Kindern an den Folgen von Vitamin-A Mangel gestorben.

Ein Tagungsbesucher bemängelt, die Kunden seien in der Studie zum Kaufverhalten zu wenig über die mit dem GV-Maisbrot verbundenen negativen Aspekte auf-

geklärt worden. In Südamerika werde zum Beispiel die Landwirtschaft durch den Anbau von GV-Sorten zugrunde gerichtet – dies sei den Konsumenten der Studie verschwiegen worden. Philipp Aerni verweist auf ein Informationsblatt, das für jedes Brot ausgehändigt wurde, und versichert, dass die Kunden transparent informiert worden seien. Zudem wurden die Verkäuferinnen und Verkäufer nicht aus pro-GV-Gruppen rekrutiert.

Auf Interesse stösst auch die Frage, ob Konsumenten beim Kauf von Produkten die Inhalte überhaupt beachten oder ob sie ihre Wahl in erster Linie nach dem Preis richten. Laut Philipp Aerni wurde diese Frage in Holland mit GV-Tomaten untersucht. Es stellte sich heraus, dass diese beim Einkauf überhaupt nicht diskriminiert wurden.



Grüne Gentechnik und Gesellschaft – eine Anhäufung von Missverständnissen

Nik Walter

Zwei kurze Geschichten dienen als Einstieg zur Frage, wieso die Akzeptanz der Gentechnik in Europa und der Schweiz so tief ist.

Der Diskurs versachlicht sich

Anfangs 2013 entschuldigte sich der bisher als leidenschaftlicher Gentech-Gegner bekannte Umweltaktivist Mark Lynas öffentlich für seine ehemals unreflektierte Einstellung gegen die Pflanzenbiotechnologie, die zur Dämonisierung dieser Technik beigetragen habe. Zum Umdenken bewog ihn seine Auseinandersetzung mit der Wissenschaft, die ihn von den bisher vertretenen «urbanen Mythen» abrücken liess.

Ende Mai 2013 wollten britische Umweltaktivisten Versuchsfelder mit GV-Pflanzen zerstören. Die am Versuch beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wandten sich über einen offenen Brief und eine Video-Botschaft an die Aktivisten und konnten sie von ihrer Aktion abhalten. Von den Medien wurde das

Engagement der Forschenden neutral bis wohlwollend beurteilt.

Die beiden Vorkommnisse sind ein Zeichen dafür, dass sich die Diskussion um GV-Pflanzen allmählich versachlicht, obschon es nach wie vor schwierig ist, einen konstruktiven Dialog zwischen pro- und anti-GV-Gruppen zu führen. Auch sind zwei Paralleluniversen zu beobachten: Global hat die Anbaufläche von GV-Pflanzen stark zugenommen. Bei bestimmten Pflanzen, insbesondere Soja und Baumwolle, verzeichnet die Gentechnik einen durchschlagenden Erfolg. Im Grossen und Ganzen lässt sich feststellen, dass sich der Anbau von GV-Pflanzen in vielerlei Hinsicht lohnt. Europäer dagegen sind nach wie vor sehr skeptisch; in der Schweiz ist die Zustimmung eher noch tiefer als in den umliegenden Ländern (Abb. 1). In Befragungen schneidet die Pflanzen-Gentechnik von allen Technologien am schlechtesten ab.

	1996	1999	2002	2005	2010
UK	52	37	46	35	44
Irland	57	45	57	43	37
Portugal	63	47	56	56	37
Spanien	66	58	61	53	35
Dänemark	33	33	35	31	32
Niederlande	59	53	52	27	30
Italien	51	42	35	42	24
Österreich	22	26	33	24	23
Deutschland	47	42	40	22	22
Schweiz	34				20
Frankreich	43	28	28	23	16

Abbildung 1: Schwindende Befürwortung von GV-Lebensmitteln in Europa. Quelle: Europeans & Biotechnology (2010)⁴.

Gründe für die Skepsis

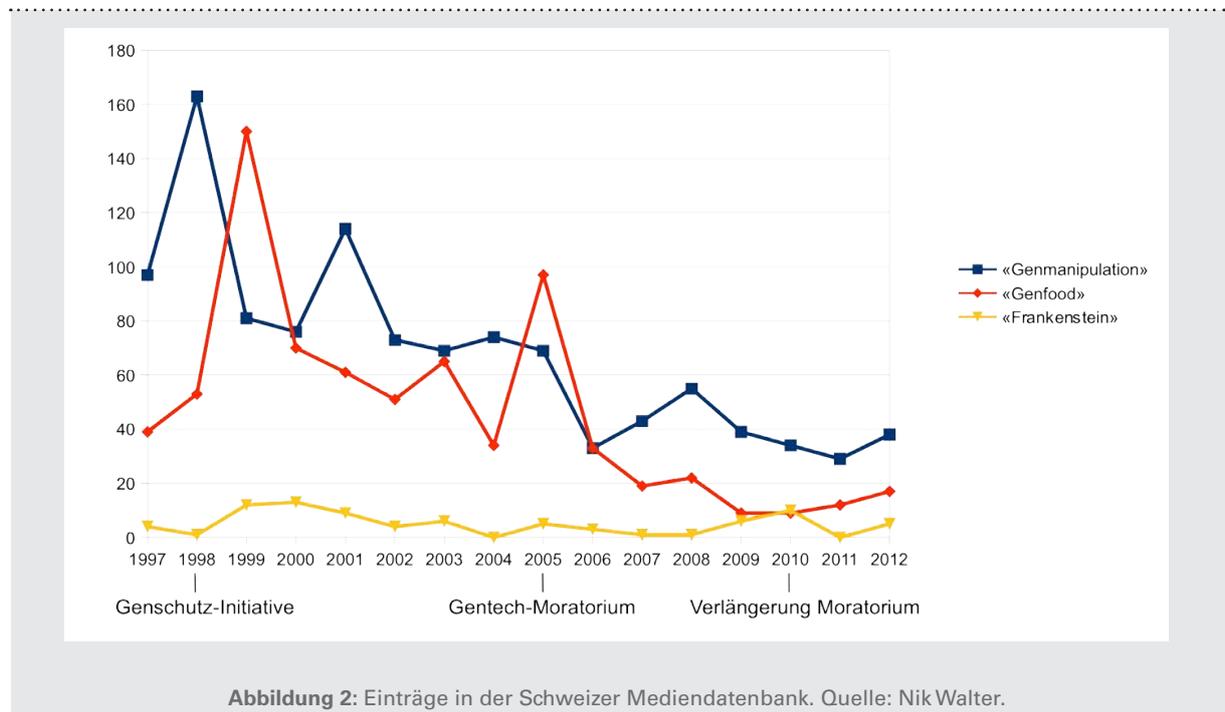
Dass GV-Pflanzen sicher sind, ist nicht erst seit dem Schlussbericht des NFP 59 bekannt. Die Skepsis vieler Menschen rührt indes daher, dass sie in den «neuen» Gewächsen weder für die Konsumenten noch für die Umwelt einen Nutzen erkennen können. Allerdings finden in Umfragen cisgene Äpfel weitaus mehr Zuspruch als transgene Äpfel mit einem bakteriellen Resistenzgen. Cisgene Äpfel finden mit 63 Prozent viele Befürworter. Wenn es gelänge, gegen Kraut- und Knollenfäule resistente Kartoffeln zu erzeugen, könnte die Stimmung auch dort kippen.

Ferner wird die Skepsis durch die unermüdlichen Aktionen der Gentech-Gegner genährt, die die Ängste schüren. Sie agieren dabei als Händler des Zweifels und argumentieren ähnlich wie die Skeptiker des Klimawandels: Die breit abgestützten Ergebnisse der Forschung werden systematisch in Frage gestellt. Der Golden Rice könnte allerdings auch dort einen Wende-

punkt bringen – für viele Menschen in Entwicklungsländern wäre er ein Segen, für die NGOs dagegen ein Desaster, weil sie seine Einführung erheblich verzögert haben. Der Golden Rice verfügt über das Potenzial, die Diskussion zu versachlichen.

Zur Rolle der Medien

Lange waren die Medien weitgehend unreflektierte Verbündete der Gentech-Gegner, nicht zuletzt, indem sie die Wortwahl der NGOs übernommen haben (Genmanipulation, Genfood, etc.). Heute üben die Zeitungen allerdings mehr Zurückhaltung als zu Zeiten der Gentech-Initiative und die Wortwahl ist neutraler geworden, wie eine Analyse der Einträge in der Schweizer Mediendatenbank bestätigt (Abb. 2). Auch die Séralini-Studie über die Langzeitwirkungen von GV-Mais bei Ratten wurde in den Medien kritisch kommentiert, wenn auch erst einige Tage, nachdem die Ergebnisse in den Medien präsentiert worden waren.



⁴ European Commission (2010) Europeans and biotechnology in 2010 – Winds of change? (EUR 24537) Publications office of the European Union, Luxembourg.

Fünf Missverständnisse

1): Grüne Gentechnik = Monokulturen = Monsanto & Co.

Gentechnik ist keine Landwirtschaftsform, sondern eine Zuchtmethode. Man kann folglich nicht die landwirtschaftlichen Verhältnisse in den USA als Argument gegen die Gentechnik anführen.

2): Biolandbau und Gentechnik schliessen sich aus.

«Gentechnikfrei» ist heute nicht nur ein Marketinginstrument, sondern nimmt schon fast den Rang einer Pseudoreligion ein. Dadurch verbauen sich gerade die Biolandwirte Potenziale für die Zukunft. Kartoffeln, die gegen Kraut- und Knollenfäule resistent wären, könnten die umweltbelastende Behandlung mit Kupfer obsolet werden lassen.

Nr. 3): Bio ist natürlich, Gentechnik ist künstlich.

Alle Kulturpflanzen sind künstlich, und bei der klassischen Züchtung werden die Genome vermutlich stärker vermischt als bei gentechnischen Eingriffen.

Nr. 4): Koexistenz ist nicht möglich.

Studien von Agroscope und im Rahmen vom NFP 59 haben nachgewiesen, dass Koexistenz unter bestimmten Bedingungen durchaus möglich ist. Man muss dabei die Abstände in Abhängigkeit der angebauten Art definieren.

Nr. 5): Die Politik hört auf die Wissenschaft

Das NFP 59 wurde vorgeschoben, um Zeit zu gewinnen. Für die Ergebnisse der Forschung hat sich die Politik nie wirklich interessiert.

Diskussion:

Dass ein aggressiveres Verhalten der Forschenden zu einer wohlwollenderen Wahrnehmung der Gentechnik führen könnte, bezweifelt Nik Walter. Hingegen hat sich die proaktive Strategie der britischen Wissenschaftler durchaus bewährt; die Forschenden sollten auf die Menschen zugehen.

Aus dem Plenum wird darauf hingewiesen, dass die Wissenschaft es lange verschlafen habe, die Fragen aus der Bevölkerung klar zu beantworten. Ausserdem sei zu stark vom Menschen aus argumentiert worden,

während sich viele auch um die Umwelt und die Lebensräume sorgten. Die Bilder von ausgeräumten Monokulturen, die von vielen mit der Gentechnik in Verbindung gesetzt würden, machten Angst. Laut Nik Walter ist es allerdings schwierig, diese Bilder, die mit GV-Pflanzen verbunden werden, wieder aus den Köpfen zu bringen. Vielversprechender wäre es, mit dem Nutzen von GV-Pflanzen zu argumentieren.

Ein Teilnehmer aus dem Plenum gibt zu bedenken, dass die mediale Berichterstattung die GV-Pflanzen in den richtigen Kontext stellen sollte. Der Anbau von GV-Pflanzen dürfe nicht dem Biolandbau gegenüber gestellt werden, sondern müsste mit der konventionellen Landwirtschaft verglichen werden. Zum Beispiel werde auch die hohe Selbstmordrate von Bauern in Indien oft als Folge von GV-Anbau dargestellt. Es treffe zwar zu, dass viele Bauern in Indien Selbstmord begehen, weil sie sich stark verschuldeten, gerade auch für den Ankauf von Pestiziden. Seit der Einführung der Bt-Baumwolle sei die Suizidrate aber eher zurückgegangen. Franz Bigler führt weiter an, dass der unsachgemässe Umgang mit Pestiziden weltweit jährlich zu Tausenden von Erkrankungen und Todesfällen führe. Auch hier würden Bt-Pflanzen grosse Vorteile bieten, weil die Bauern weniger häufig Pestiziden ausgesetzt wären. Als Vergleichsmassstab für GV-Pflanzen sollte in der Tat die konventionelle Landwirtschaft genommen werden und nicht der Bio-Landbau.

Eine Tagungsteilnehmerin weist darauf hin, dass Firmen, die in die Herstellung einer GV-Sorte investiert haben, diese Kosten wieder reinholen müssen. Da diese sehr hoch seien, erscheine es logisch, dass die Firmen einen möglichst grossflächigen Anbau einiger weniger, durch Patente geschützter Sorten anstreben. Dies verringere die Biodiversität innerhalb der angebauten Kultursorten. Franz Bigler weist darauf hin, dass die Sortenwahl beim Bauern liege, der GV-Sorten nur dann kaufen werde, wenn sie ihm einen Nutzen brächten. Neueste Studien hätten zudem gezeigt, dass die Sortenvielfalt bei den angebauten Nutzpflanzen nicht sinke, sondern im Gegenteil seit den 1970er-Jahren sogar ansteige.

Podiumsdiskussion: Blick in die Zukunft



Die Podiumsdiskussion beginnt mit den Statements der geladenen Gäste:

Jean-David Rochaix nimmt Stellung zur Aussage, Gentech sei künstlich, wogegen Bio natürlich sei:

Die Landwirtschaft, die wir heute kennen, hatte ihren Anfang vor Tausenden von Jahren, und die Kulturpflanzen, die wir heute nutzen, wurden durch den Eingriff des Menschen geschaffen. Sie haben mit ihren Vorgängern nicht mehr viel zu tun. Die Teosinte, Ursprung des Mais, hat eine winzige Ähre, und es dauerte 3000 Jahre, um daraus den heutigen Mais zu erzeugen. Zwischen der klassischen Züchtung und der Gentechnik besteht kein Bruch, sondern eine kontinuierliche Fortsetzung. Zudem verwenden Forscher für ihre gentechnischen Eingriffe meist ein natürliches Instrument, nämlich ein Agrobakterium, das die Pflanzen infiziert und Tumore verursacht. Man setzt also eine natürliche Infektion für gentechnische Methode ein.

Urs Niggli gibt Antwort auf die Frage, ob Bio und Gentechnik sich ausschliessen:

Gentechnik wird in den nächsten Jahren im Biolandbau sicher nicht zum Einsatz kommen. Doch wenn durch mögliche künftige Züchtungen der Gentechnik tatsächlich weniger Pestizide eingesetzt werden müssten, könnte das grosse Vorteile bringen. Denn nebst fehlen-

der Fruchtfolge und übermässiger Grösse der Felder sind Pestizide die Hauptursache für den Rückgang der Biodiversität. Allerdings sind landwirtschaftliche Produktion und Pflanzenschutz extrem komplexe Vorgänge, und eine gentechnisch erzeugte Resistenz allein führt noch nicht zur Lösung. So trat zum Beispiel bei Rost-resistenten Äpfeln dafür die Regenfleckenkrankheit auf; dies zeigt, dass es rasch zu Verlagerungen im Krankheitsbild kommen kann. Man muss die Gentechnik deshalb differenziert betrachten. Der Biolandbau gewichtet die Nachhaltigkeit sehr stark, ein wichtiges Element davon ist das Prinzip der Vorsorge. Da im Biolandbau keine Pestizide gebraucht werden, haben wir andere Lösungen gefunden. Ein weiteres Anliegen ist die Förderung der genetischen Vielfalt der Kulturpflanzen, und die ist stark zurückgegangen. Früher hatten wir 7000 Arten, heute gewinnt man mit 30 Sorten 90 Prozent der Kalorien. Diesbezüglich hat die Gentechnik wenig zu bieten, denn sie arbeitet stark mit Sorten, die sich auf dem Weltmarkt durchsetzen müssen. Wenn die Wahlfreiheit der Konsumenten ernst genommen werden soll, ist es zu begrüssen, dass es auch den gentechfreien Biolandbau gibt.

Eva Reinhard antwortet auf die Behauptung, dass ein Nebeneinander von konventionellen und GV-Pflanzen unmöglich sei:

Bundesrat und Verwaltung sind überzeugt, dass die Koexistenz möglich ist. Diese Auffassung ist auch als Anerkennung des NFP 59 zu verstehen. Ein Nebeneinander verschiedener Anbauformen ist in der Schweizer Landwirtschaft nichts Neues. Bereits heute praktizieren wir Anbau- und Warenfluss-Trennungen, und zwar täglich und erfolgreich. Es stellt sich aber die Frage, wie realistisch oder unrealistisch die Bedingungen für das Nebeneinander definiert werden. Ein «Null und Hundert» gibt es nicht, das heisst, dass niemand die 100-prozentige Freiheit von GVO garantieren kann. Wir müssen bereits heute damit leben, dass es Kontaminationen gibt. Wenn wir einen Vermischungsgrad von 0,9 % akzeptieren, ist die Koexistenz möglich. Neben der Wahlfreiheit ist auch die in der Bundesverfassung verankerte Unternehmensfreiheit hochzuhalten – sofern der Allgemeinheit daraus kein nachweisbarer Schaden erwächst. Das Prinzip der Vorsorge wird nicht nur vom Biolandbau stark gewichtet, sondern ist auch im Umwelt-, Landwirtschafts- und Lebensmittelgesetz verankert und wird von uns sehr ernst genommen. Aber es braucht wissenschaftliche Hinweise, damit das Vorsorgeprinzip angewendet werden kann. Im Falle von GV-Pflanzen gibt es genügend wissenschaftliche Evidenz, die dagegen spricht, dass das Vorsorgeprinzip weiterhin so streng angewandt werden darf.

Die erste Fragerunde befasst sich mit der Biodiversität. Da die Biodiversität ausserhalb der Landwirtschaftsfläche grösser sein dürfte als auf kultiviertem Gebiet, wäre es erstrebenswert, wenn auf konzentrierter Landwirtschaftsfläche mehr produziert werden könnte, damit unberührtes Land geschont werden kann. Ausserdem spräche auch die vergleichsweise grosse Biodiversität auf dem Acker mit GV-Pflanzen dafür, diese konventionellen Kulturen vorzuziehen. Urs Niggli widerspricht diesen Thesen, die dem Argumentationsansatz von Monsanto entsprechen. Vielfalt lasse sich nicht durch «Kilogramm pro Fläche» relativieren. Ausserdem hätten Studien gezeigt, dass die Biodiversität in jenen Gebieten am höchsten sei, wo die Artenvielfalt auch in den Feldern und Randstreifen hoch sei. Roundup habe weltweit zu einer Monokultur im Pflanzenschutz geführt. Doch auch in der Art der Unkraut-

bekämpfung gelte es zu variieren, und bis zu einem gewissen Grad müsse man auch das Unkraut blühen lassen.

Die **Nachhaltigkeit** ist in allen Landwirtschaftsformen ein erklärtes Ziel. Die folgende Fragerunde versucht zu klären, was die Gentechnik dazu beitragen kann. Eva Reinhard gibt zu bedenken, dass es mit Blick auf das Landwirtschaftsziel der Nachhaltigkeit noch viele verschiedene Defizite gäbe, denen nicht nur mit einer einzigen Methode begegnet werden könne. Zudem dürfe Nachhaltigkeit nicht allein auf Ökologie reduziert werden; wenn die Schweiz ihren Selbstversorgungsgrad von 55 Prozent erhalten wolle, müsse sie jährlich 1,5 Prozent mehr produzieren. Ein Teilnehmer aus dem Plenum gibt zu bedenken, dass der Biolandbau weniger Ertrag bringe als die konventionelle Landwirtschaft. Wenn die Schweiz auf Biolandbau umstellen wollte, müsste sie mehr Fläche bewirtschaften; dies würde auf Kosten von Magerwiesen und anderen ungenutzten Flächen gehen, die aus Sicht vieler Bürger auch erwünscht seien. Urs Niggli findet, dass die Notwendigkeit einer erhöhten Produktion auf überspitzte Weise dramatisiert werde – in der Schweiz seien viele Leute eher zu gut genährt. Die Probleme rund um eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktionsweise seien nur mit einer Vielfalt an Massnahmen zu lösen, und auch die Konsumenten müssten ihre Ansprüche anpassen. Der erste Handlungsbedarf liege beim Problem der natürlichen Vielfalt. Ein Teilnehmer aus dem Plenum gibt zu bedenken, dass der Biolandbau mit dem Kupfer ein starkes Gift einsetze, während es die konventionelle Landwirtschaft dank eines gentechnisch veränderten Bakteriums geschafft habe, den Phosphoreintrag zu reduzieren (*Anm.: das mit GV-Bakterien produzierte Enzym Phytase wird Futtermitteln beigelegt, um die Phosphoraufnahme zu verbessern; dadurch kann auf die Zufütterung von Phosphat verzichtet und somit der Phosphoreintrag bei der Düngung reduziert werden*). Es brauche deshalb eine Zusammenarbeit zwischen den Verfechtern verschiedener Ansätze, um in der Landwirtschaft mehr Nachhaltigkeit zu erreichen. Aus Sicht von Jean-David Rochaix ist der cisgene Apfel ein schönes Beispiel, wie eine GV-Pflanze zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen könnte. Für ihn bestehe das grösste Problem darin, dass die Zulassungsbedingungen heute teuer sind und es hohe Hürden zu nehmen gelte. Das begünstige die grossen Firmen. Die

heutigen GV-Pflanzen seien von klassischen Pflanzen nicht mehr zu unterscheiden, was viele Ansätze böte, um die Akzeptanz für diese Pflanzen zu erhöhen.

Bei der Frage nach der **Akzeptanz** und der **Kommunikation** in der GV-Forschung setzt die abschliessende Fragerunde an. Woran liegt es, dass niemand der Botschaft Glauben schenkt, Gentechnik könne zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen? Jean-David Rochaix bestätigt, dass von Genforschenden organisierte Pressekonferenzen und Veranstaltungen sehr schlecht besucht seien. Das Misstrauen gegenüber der Forschung sei verschiedenen Skandalen aus der Vergangenheit geschuldet, etwa mit kontaminiertem Blut. Für eine Teilnehmerin aus dem Plenum hängt die Vertrauensfrage mit gesellschaftlichen Machtverhältnissen und mit dem Zugang zu den angewendeten Technologien zusammen. Die traditionellen Zuchtmethoden scheinen vielen Leuten einfacher zugänglich zu sein – mit Geduld könne man lernen, einen Apfel aufzupropfen. Ein cisgener Apfel dagegen werde im Labor erzeugt, und es brauche Kenntnisse der molekularen Vorgänge. Es hätten also nur wenige Leute in hoch ausgestatteten Labors die Möglichkeit, solche Pflanzen zu entwickeln; das erzeuge Angst. Urs Niggli geht auf die Kriterien ein, die im Biolandbau massgeblich sind, um eine Pflanze zu akzeptieren. Die Unversehrtheit der Zelle sei momentan eine relativ wichtige Anforderung, denn der Biolandbau betone das Ganzheitliche. Es sei allerdings möglich, dass diese Anforderung irgendwann einmal geändert würde. Es gebe im Biolandbau

relativ viele resistente Sorten; das Problem liege hier aber bei der Akzeptanz des Marktes, denn der Coop-Einkäufer lasse sich rascher von einem zweiten Gala-Apfel überzeugen als von einem völlig neuen Apfel. Man müsse davon weg kommen, alle Probleme nur mit einer einzigen Züchtungstechnik lösen zu wollen. Verschiedene neue Technologien wie das «Precision Farming» könnten ebenfalls gute Ansätze liefern, oder die Nanotechnik könnte mit «Carbocontainern» Vorteile bringen. Die heutige Gentechnik hingegen bringe in ihrer gegenwärtigen Form für die Schweiz keinen Mehrwert.

Ein Experte aus dem Plenum bestätigt, dass der Biolandbau viele wichtige Verbesserungen im Anbaumanagement gebracht habe, von denen auch der konventionelle Landbau lernen könnte. Deshalb wäre eine Zusammenarbeit zwischen Gentechnik und Biolandbau sehr wichtig. Die Methoden der Gentechnik seien bereits heute sehr divers – es gebe heute rund 15 verschiedene Ansätze – und der Zeitfaktor sei in der Züchtung wichtig. Zwei Fachleute finden keine Einigkeit in der Streitfrage, ob konventionelle oder biologische Sorten auf marginalen Böden einen höheren Ertrag bringen.

Die Diskussion klingt mit dem Wunsch aus, dass sich die verschiedenen Landwirtschaftssysteme nicht bekämpfen, sondern zusammen arbeiten und voneinander lernen.

Referenten

- Dirk Dobbelaere, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern und Leitung des NFP 59 zu «Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen»
- Franz Bigler, Gruppe Biosicherheit, Forschungsanstalt Agroscope ART
- Philipp Aerni, ETH Zürich und Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)
- Nik Walter, Ressort Wissen/Multimedia, SonntagsZeitung

Podium

- Jean-David Rochaix, Département de Biologie moléculaire, Université de Genève
- Urs Niggli, Forschungsanstalt für Biologischen Landbau
- Eva Reinhard, Bundesamt für Landwirtschaft

Moderation

Beat Glogger, scitec-media GmbH, Winterthur

Organisation

- Richard Braun, Emeritus, Universität Bern
- Christian Fankhauser, Universität Lausanne
- Ueli Grossniklaus, Universität Zürich
- Daniel Gygax, Fachhochschule Nordwestschweiz
- Stefan Kohler, Vischer AG
- Patrick Matthias, Friedrich Mischer Institut, Basel
- Felix Mauch, Universität Freiburg
- Franziska Oeschger, Forum Genforschung (SCNAT)
- Jörg Romeis, Agroscope ART
- Pia Stieger, Forum Genforschung (SCNAT)

Redaktion: Lucienne Rey (texterey), Franziska Oeschger (SCNAT), Pia Stieger (SCNAT)

Fotos: Mira Portmann (SCNAT)