

Gentechnologie und Ernährung

Teil 1: Visionen gentechnischer Landwirtschaft kritisch betrachtet

Angela von Beesten

Die Ziele und Anwendungen der Agrargentechnik werden dargestellt und kritisch hinterfragt, wobei insbesondere Fragen der Nahrungsmittelsicherheit sowie ökologische, ökonomische und rechtliche Aspekte diskutiert werden.

Einen aktuellen Bezug bekommt das Thema durch das von den USA gegen die EU angestrebte Verfahren bei der Welthandelsorganisation (WTO), durch das der seit 1998 wirksame Zulassungsstopp für gentechnisch veränderte Organismen in Europa aufgehoben werden soll.

Ziele und Anwendungen der Agrargentechnik

Seit Beginn des Industriezeitalters entwickelte sich auch die Nahrungsmittelindustrie kontinuierlich. Was zunächst als großer Erfolg an praktischen Errungenschaften z.B. für die Konservierung und dann für die Verfeinerung von Nahrungsmitteln gefeiert wurde, findet heute seinen Höhepunkt in der Entwicklung der Agrargentechnologie¹, die ihre Domänen in der Landwirtschaft und in der Erzeugung „maßgeschneiderter“ neuartiger Lebensmittel (Novel Food) entdeckt hat und unverzichtbare Vorteile für den Umweltschutz, die Welternährung und sogar die „Verbesserung“ von Pflanzen und Tieren in Aussicht stellt. Die Übergänge zu anderen Bereichen der Gentechnik sind fließend.

Zahlreiche *Enzyme* z.B. Amylase, Pektinase, Lipase werden bereits von gentechnisch veränderten Mikroorganismen produziert für die Lebensmittelverarbeitung in Back-/Süßwaren, Käseherstellung, Fett- und Ölverarbeitung, Aromen.

An *Fischen und Nutztieren* wird in großem Ausmaß experimentiert, z.B. an Lachsen, Karpfen und Forellen, denen Wachstumsgene von Menschen und Rindern eingesetzt wurden, um ihr Wachstum zu beschleunigen. Sie erhielten außerdem Fremdgene zur Toleranzentwicklung gegen niedrigere Temperaturen und Resistenzgene gegen einige Viren und Bakterien.

Kontakt:

Angela von Beesten, Ärztin
Auf der Worth 34
27389 Vahlde OT Riepe
Tel.: 04267/1770
Fax: 04267/8243
E-Mail: angela.vonbeesten@dgn.de

Novel Food bezeichnet Lebensmittel, die lebende gentechnisch veränderte Organismen (GVO) enthalten, wie auch isolierte oder verarbeitete Produkte aus GVO, aber auch Stoffe mit neuartigen chemischen Strukturen, Erzeugnisse aus nicht traditionell verwendeten Rohstoffen, Produkte aus fremden Kulturkreisen und traditionelle Lebensmittel, die mit neuen technischen Verfahren be- oder verarbeitet wurden.

Fast Food: das schnelle Essen zum Mitnehmen

Designer Food: Mikrowellengerechte Nahrung

Functional Food: Lebensmittel mit besonderen, laut Werbung gesundheitsfördernden Eigenschaften

Convenience Food: Erzeugnisse, bei denen die Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Essenzubereitung im Vordergrund steht (1).

Das gentechnisch erzeugte Wachstumshormon rBST (rekombinantes Bovines Somatotropin) soll in der Viehwirtschaft Produktivitätssteigerungen z.B. Förderung der Milchleistung bei Kühen bewirken.

Durch Anwendung der Gentechnik im *Pflanzenbau* sollen Anbautechniken rationalisiert und Erträge gesteigert werden. Zur Marktreife gelangten bisher Pflanzen, denen Resistenzgene gegen Herbizide (74 %) eingebaut wurden bzw. Gene, durch die sie selbst Insektizide produzieren (19 %), z.B. Bt-Mais², sowie eine Kombination aus Herbizidresistenz und Insektengift (7 %). Hier

1) Der Begriff „Agrargentechnologie“ wird hier aus Gründen der Differenzierung an Stelle des offiziell gebräuchlichen, irreführenden Begriffs „grüne Gentechnik“ gewählt, der die Gentechnologie in Landwirtschaft, Gartenbau, Lebensmittelproduktion und Forstwirtschaft beschreibt; „rote Gentechnik“ bezeichnet den Bereich der Humanmedizin, „weiße Gentechnik“ die Arzneimittelherstellung, „graue Gentechnik“ die Anwendungs- und Forschungsbereiche des Umweltschutzes.

2) Bt Mais: durch gentechnische Einführung eines Gens des Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis* produziert dieser Mais das Gift des Bodenbakteriums. Der Maiszünsler, der von den Blättern des sogenannten Bt-Maises frisst, wird durch das Toxin getötet.

sind vor allem Soja, Mais, Baumwolle und Raps betroffen. Landwirte können herbizidresistentes Saatgut nur mit den dazu gehörenden Herbiziden gemeinsam erwerben und verarbeiten.

In *Freisetzungsvorversuchen* werden transgene Pflanzen mit Pilz- und Virusresistenzen, Anpassungen an Umweltbedingungen sowie Veränderungen der Verarbeitungs- und Nahrungsmittelqualität getestet. Gentechnisch veränderter Wein mit Pilzresistenz wächst z.B. in Franken und in der Pfalz im Versuchsanbau (Riesling, Dornfelder und Seyval blanc). In diesem Jahr ist in Deutschland der erste Freisetzungsvorversuch mit pilzresistentem gentechnisch verändertem (gv) Weizen genehmigt worden.

Die Gentechnikindustrie führt ihre *Forschungen* an nahezu allen Kulturpflanzen vom Getreide über Bäume zu Gemüse und Blumen durch. Über 100 Sorten von Nutzpflanzen wurden inzwischen gentechnisch verändert. Angestrebt werden z.B. Reduktion des allergenen Potentials, Anreicherung an Vitaminen, Fettsäuren, Aminosäuren, Geschmacksverbesserung. An allen Brotgetreiden wird geforscht, z.B. um glutenfreies Getreide herzustellen.

Einige Beispiele seien im folgenden angeführt.

- 1996 wurden vor allem in den USA und Kanada auf 1,7 Millionen ha gv Pflanzen angebaut, heute sind es bereits 58 Millionen ha, davon entfallen ca. 99 % auf die USA, Kanada, Argentinien und China, der Rest verteilt sich auf zwölf weitere Länder. 99 % gv Sojabohnen in Argentinien haben die konventionellen Sojabohnen bereits fast vollständig verdrängt. Gv Baumwolle mit Herbizid- und/oder Schädlingsresistenz macht in den USA bereits etwa 70 % des Baumwollanbaus aus (2). Öl aus Baumwollsaat wurde von der EU im Jahr 2002 als Speiseöl aus gentechnisch veränderten Pflanzen zugelassen.
- Ein bisher nicht zur Marktreife gelangter gv Reis, der Vitamin A liefert, wird als Lösung für Vitamin A Mangelkrankheiten der unterernährten Bevölkerung der 3. Welt angepriesen.
- In transgenen Pflanzen der neuen Generation sollen *Arzneimittel* und *Industrierohstoffe* erzeugt werden. In den USA werden bereits entsprechende Versuche im Freiland durchgeführt. In Deutschland wurde 2003 ein Freisetzungsvorversuch mit einer gv Kartoffel beantragt, die das Carotinoid Zeaxanthin anreichern soll, um diätetische Wirkungen zu erzielen.
- Pflanzen sollen auch zur gentechnischen Erzeugung von *Impfstoffen* genutzt werden.
- Milchsäurebakterien im Joghurt sollen gentechnisch so verändert werden, dass sie *Kariesbakterien* unschädlich machen.

Von den in Aussicht gestellten gentechnisch veränderten Organismen (GVO) sind allerdings bisher nur Pflanzen mit Herbizid- und Insektenresistenz zur Marktreife gelangt.

Nahrungsmittelsicherheit

Mit der 1997 von der EU verabschiedeten **Novel-Food-Verordnung** wurde bestimmt, dass neuartige Lebensmittel nur auf den Markt gebracht werden dürfen, wenn von ihnen

1. keine Gefahr für die Gesundheit ausgeht
2. sie den Verbraucher nicht irreführen
3. sie sich von vergleichbaren konventionellen Erzeugnissen nicht so unterscheiden, dass ihr normaler Verzehr Ernährungsmängel für den Verbraucher mit sich brächte (3).

Der Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit liegt das 1990 von der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) formulierte Prinzip der **substantiellen Äquivalenz** zugrunde. Danach wird ein sogenanntes „neuartiges Lebensmittel“ als ebenso sicher angesehen wie ein vergleichbares traditionell hergestelltes Erzeugnis, wenn es sich in der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe und sonstigen Eigenschaften von diesem nicht wesentlich unterscheidet. Sicherheitsuntersuchungen sind vom Hersteller durchzuführen. Dieses Konzept bietet nicht per se eine Sicherheitsbewertung, es stellt nur einen Vergleich mit konventionell erzeugten Lebensmitteln dar und daraus wird eine erhöhte Absicherung für die Unbedenklichkeit von gentechnisch erzeugten Lebensmitteln abgeleitet. Sie werden dabei auf ihre phänotypischen Charakteristika, ihre Hauptnährstoffe wie Proteine, Kohlenhydrate, Fette, Vitamine, Minerale und auf ihre ernährungsphysiologischen Eigenschaften untersucht (4, 5).

Aus folgenden Gründen reichen die Sicherheitsuntersuchungen zur abschließenden Beurteilung von Gesundheitsschäden nicht aus:

- Die Beurteilung der gesundheitlichen Risiken erfolgt nach dem „derzeitigen Stand der Wissenschaft“, der - wie die Erfahrung lehrt - im nächsten Jahr genau die gegenteilige Lehrmeinung beinhalten kann, eben je nach neuesten Erkenntnissen der Wissenschaft. „Selbst wenn die Informationsübermittlung in der Zelle sich so abspielt, wie die Anhänger eines biologischen Automatismus sie formulieren, so sind die Vorgänge in der lebenden Zelle weit davon entfernt, aufgeklärt zu sein³. Das, was den spezifischen Charakter einer Zelle bestimmt und durch Vererbung perpetuiert wird, besteht aus einer sehr großen Anzahl verschiedener Verbindungen, viele davon spezifisch platziert, und diese Substanzen, wenn die Zelle gebrochen und ihr Inhalt aufgearbeitet worden ist, werden als ein Gemisch zahlreicher Moleküle erkannt werden, wie z.B. Proteine, Lipide, Nukleinsäuren, Polysaccharide usw. Viele, und nicht nur die erst- und drittgenannten haben eine sehr spezifische Zusammensetzung und Struktur, aber die Art, in der sie existieren, miteinander reagieren und an ganz bestimmten Orten in der funktionierenden Zelle angesiedelt sind, ist völlig im Dunkeln“, so urteilt Erwin Chargaff (6). Erst recht ungeklärt ist, welche gesundheitlichen Folgen sich aus den möglichen Reaktionen in Zelle und Gesamtorganismus durch Einführung von Fremden ergeben.
- Unabhängige Untersuchungen und Studien können von der industrieunabhängigen Wissenschaft allein aus Kostengründen oft nicht in ausreichendem Maße durchgeführt werden und sind bei sinkendem Anteil staatlich finanzierter Forschung (die laut Bundesforschungsbericht 2000 noch 30 % beträgt) in Umfang und Genauigkeit begrenzt. Daraus ergibt sich, dass unabhängige Studien immer schwerer erhältlich sind und somit von interessierter Seite als „Minderheitsmeinung“ abgetan werden können.
- Bisher gibt es keine eindeutigen Tests für neue Allergene und es liegen noch keine Erfahrungen zu den allergenen Wirkungen der gentechnisch erzeugten Lebensmittel vor. Oft entwickeln Allergien sich erst im Laufe von Jahren. Nur durch klinische

³ Der letzte Halbsatz wurde zum besseren Verständnis von der Autorin geändert. Das Original lautet: „so sind die Vorgänge in der lebendigen Zelle weit von aufgeklärt.“

Studien, in denen Menschen die gentechnisch veränderte Nahrung in Kurzzeit- und Langzeittests zu sich nehmen, könnte eine aussagekräftige Beurteilung der Allergenität stattfinden.

- Es gibt bisher keine adäquaten, effektiven Tiermodelle und Methoden mit genügender Empfindlichkeit und Spezifität, mit denen unbeabsichtigte Gesundheitseffekte von GVO festgestellt werden könnten. Fütterungsversuche über viele Jahre liegen nicht vor, weil die Technologie noch jung ist und weil sie kaum finanzierbar wären. Sie würden wohl auch unter Tierchutzgesichtspunkten für bedenklich gehalten. Erfahrungen aus anderen Bereichen (siehe BSE) zeigen aber, dass manche Effekte erst nach Jahren auftreten bzw. erkannt werden.
- Mit der Freisetzung und der Verfütterung gentechnisch veränderter Organismen ohne vorherige Abklärung durch Langzeitstudien findet stattdessen ein unkontrollierter Versuch an der gesamten Menschheit, an Tieren und Ökosystemen statt.
- Die Behauptung, dass gv Lebensmittel der 2. Generation⁴ mit substantiellen Änderungen (z.B. im Fettsäuremuster) der Gesundheit dienen, steht die Tatsache gegenüber, dass ihre Benutzung und ihre Kombination mit anderen diätetischen Nahrungsmitteln qualifizierte Kenntnisse erfordert. Die „neuartigen Lebensmittel“ mit pharmakologischen Eigenschaften durch GVO müssten mit Beipackzetteln versehen werden, um Gesundheitsschäden durch falsche Dosierung und Kombination vorzubeugen.

Gesundheitliche Folgen können also nicht abschließend beurteilt werden, weil die Instrumente zu ihrer Erforschung nicht verfügbar sind. Allein unter Gesichtspunkten der **Vorsorgepflicht** dürfen deshalb Nahrungsmittelprodukte aus gentechnischer Erzeugung weder für Menschen noch für Tiere zum Verzehr zugelassen werden. Stattdessen wird das Vorsorgeprinzip auf den Kopf gestellt, wie am Beispiel einer abgewiesenen Klage gegen einen Freisetzungsversuch in Buggingen zu sehen ist. In der Klage wurde u.a. das Risiko unbekannter Allergien als Klagegrund angeführt. Dem entgegnete das Gericht, solange Gegenteiliges nicht erwiesen sei, gelte das *Allergierisiko als sozial-adäquates, hinzunehmendes Restrisiko*, weil es keine Besonderheit der Gentechnik sei und Lebensmittel- und Pollenallergien „ganz allgemein in den letzten Jahren zugenommen“ hätten (7).

Unter Vorsorgeaspekten betrachtet ist es erst recht bedenklich, dass für die menschliche Ernährung vorgesehene tierische Produkte wie Fleisch, Milch und Eier, die von Tieren aus Fütterung mit gv Pflanzen stammen, auch nach neuem EU Recht nicht gekennzeichnet werden müssen.

Unvorhergesehene und unerwünschte Effekte

Der Integrationsort des Genkonstruktes in das Genom und die Zahl der eingebauten Genkopien können bisher nicht bestimmt und gesteuert werden. Die eingeführten Genkopien können Einfluss auf die umgebenden Genabschnitte nehmen. Es kann zur Produktion von unerwarteten Substanzen und zu unerwünschten Reaktionen kommen, die nicht voraussagbar und mit den bisher verfügbaren Methoden nicht messbar sind und in deren Folge nicht kalkulierbare und möglicherweise auch nicht therapierbare Krankheiten auftreten können.

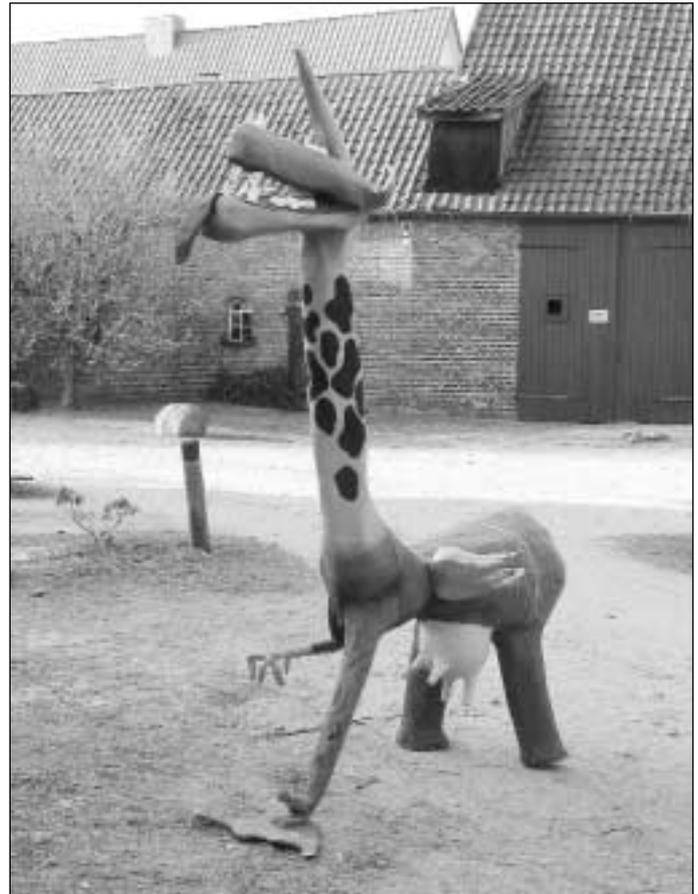


Abb. 1: Mischwesen „Eidragi“, Gemeinschaftswerk behinderter Menschen (mit freundlicher Genehmigung der Bildnerischen Werkstatt der inneren Mission in Rotenburg/Wümme)

Das Risiko von Lebensmittelallergien steigt mit dem Einführen fremder Gene, die Proteine produzieren.

- Im Darmtrakt von Bienen konnte nachgewiesen werden, dass Antibiotikaresistenzgene der Raps-pflanze (dort als Markergene⁵ eingebaut) durch horizontalen Gentransfer⁶ in die DNA⁷ der Darmmikroorganismen gelangten (8). Durch die Verwendung von Antibiotika-Resistenzgenen als Marker wird Antibio-

4) GVP der 1. Generation: gentechnisch veränderte Pflanzen mit veränderten Eigenschaften bezüglich Toleranz oder Resistenz gegenüber Insekten, Pflanzenschutzmitteln, Boden u.a. (z.B. Bt-Mais, Roundup-Ready Mais u.a.), aber auch mit Änderungen im Gehalt an Inhaltsstoffen, also substantiell äquivalent zu Ausgangshybriden
GVP der 2. Generation: gentechnisch erzeugte substantielle Veränderungen im Gehalt an z.B. Proteinen, Aminosäuren, Fett, Fettsäuren, Stärke, Zucker, Mineralstoffen, Vitaminen, Enzymen u.a., oder von unerwünschten Inhaltsstoffen wie Lignin, Phytat, Inhibitoren u.a., aber auch sekundäre Stoffe wie Mykotoxine

5) Markergene sind in die Pflanze eingeführte Fremdgene, durch die gv Zellen von nicht veränderten unterschieden werden können. Zur Zeit werden überwiegend Gene von Bakterien verwendet, die eine Antibiotikaresistenz aufweisen. Ab 2004 ist deren Verwendung verboten.

6) Gentransfer, horizontaler: Unter horizontalem Gentransfer ist zu verstehen, dass Gene von einem Organismus auf einen anderen übergehen, ohne dass dazu eine Kreuzung notwendig wäre. Bei bestimmten Mikroorganismen ist dieser Vorgang lange und gut bekannt. Manche Mikroorganismen können DNA direkt aus ihrer Umwelt aufnehmen (Transformation) oder Vektoren (oft Viren) können DNA von einem Organismus auf einen anderen übertragen (Transduktion). Bei Eukaryonten sind die Beispiele für einen erfolgreichen horizontalen Gentransfer äußerst rar (Schmidt und Hankeln, 1996). Allerdings sind gerade die Beispiele, bei denen ein horizontaler Gentransfer vermutet wird, besonders relevant für die Sicherheitsdiskussion. Mehrere Untersuchungen haben gezeigt, dass transponierbare genetische Elemente (Transposons) wahrscheinlich durch horizontalen Gentransfer von einer Spezies in eine andere gelangt sind (9).

7) DNA = Desoxyribonukleinsäure, Träger der Erbinformation

tikaresistenz auf Mikroorganismen des Darms übertragen. Sie fördern die zunehmende Entwicklung von Antibiotikaresistenzen in der Umwelt.

- Die bisher gültige Lehrmeinung, dass die über die Nahrung aufgenommene DNA im Verdauungstrakt bis auf ihre Grundbausteine abgebaut wird und nur die verbleibenden Nucleotide mit ihren molekularen Strukturen in den Organismus aufgenommen werden, musste revidiert werden, weil neue Untersuchungen Pflanzen-DNA im Muskelfleisch, in Leber, Milz und Lymphocyten von Legehennen, Hähnchen, Kühen und Schweinen, sowie in der Kuhmilch nachweisen konnten. Der spezifische Nachweis der genveränderten DNA gelang dabei auf Grund der derzeitigen Grenzen der Nachweisverfahren bisher nicht (10). Es gibt aber keinen Grund anzunehmen, dass gentechnisch veränderte DNA nicht ebenfalls in Fleisch, Milch und Organe aufgenommen wird, möglicherweise mit ungeahnten Folgen. Bisher gibt es keinerlei Informationen darüber, was die gentechnisch manipulierten DNA Sequenzen im Organismus bewirken könnten.
- Kühe, denen zur Steigerung der Milchleistung ein Rinderwachstumshormon aus gentechnischer Produktion zugeführt wurde, leiden u.a. an Euterentzündungen Fruchtbarkeitsstörungen, Stoffwechselentgleisungen und bringen gehäuft Kälber mit Missbildungen hervor (11).
- Die 1998 durch den Lebensmittelgenetiker Prof. Arpad Pusztai in England durchgeführten Fütterungsversuche an Ratten ergaben, dass die Ratten Veränderungen in den Organen, Wachstumsstörungen und Irritationen des Immunsystems entwickelten (12). Die Versuchstiere waren mit gv Kartoffeln gefüttert worden, denen ein Schneeglöckchengen (mit Insektenschutzigenschaften) eingebaut worden war (13).
- Auswirkungen gentechnischer Veränderungen auf Wildkräuter sowie Heilpflanzen und deren Heilwirkungen sind bisher nicht ausreichend untersucht. Sie sind für die Phytotherapie, die Ayurvedamedizin, die anthroposophische Medizin u.a. von großer Bedeutung. Wir wissen nicht, wie sich das Arzneimittelbild einer homöopathisch potenzierten Heilpflanze verändert, wenn sie gentechnisch manipuliert ist, z.B. wurden dem Roundup-Ready Mais der Firma Monsanto Gene aus *Agrobacterium sp.*, einem Kreuzblütler (*Arabidopsis thaliana*), dem Blumenkohlmosaikvirus und Reis (*Oryza*) zugefügt.
- Bei der gentechnischen Veränderung einer Tabakpflanze zur Produktion von Gamma-Linolensäure trat unerwartet eine toxische Substanz auf. Stärkere Verholzung der Pflanzenwände wurde bei transgenem Soja und Mais beobachtet. Ein veränderter Phytohormonspiegel trat bei transgenem Soja auf (11:9).
- Bei der Produktion von durch gv Bakterien erzeugtem L-Tryptophan für ein Nahrungsergänzungsmittel trat 1989 eine hochgiftige Verunreinigung auf, die eine ungewöhnliche Erkrankung bei Tausenden von Konsumenten verursachte, an deren Folgen 37 Menschen starben. Mindestens 1500 erlitten dauerhafte Behinderungen (13). Die Ursache der Verunreinigung konnte nicht abschließend geklärt werden, weil die Bakterien durch den japanischen Hersteller Showa Denko sofort vernichtet wurden (14).

(8) siehe Publikation in Lancet 1999 und www.transgen.de/

8) Obwohl die Beispiele nichts mit Gentechnik zu tun haben, wurden sie gewählt, weil sie verdeutlichen, dass nach längerer, problemloser Anwendung einer Substanz unerwartete schwerwiegende Folgen auftreten können.

- Sicherheitsmaßnahmen erweisen sich schon im Versuchsstadium oftmals als unzulänglich. So musste im Dezember 2002 die Firma Prodigene in Nebraska 2,5 Millionen Dollar Strafe zahlen, weil Reste von Pharma-Mais aus einem vorjährigen Versuchsanbau überwintert hatten und zwischen den neuen konventionellen Sojapflanzen aufkeimten. Die Ernte musste verbrannt werden, als der Mais bei einer Routinebegehung durch die Landwirtschaftsbehörde entdeckt wurde (15). 300 genmanipulierte Schweine einer Versuchsstation der University of Illinois wurden zur Weiterverarbeitung an Händler verkauft, obwohl sie nicht zum Verzehr zugelassen waren und nach den Versuchen vernichtet werden sollten (16).

Welche Folgen wird es haben, wenn solche „Unfälle“ nicht bemerkt werden?

Die allgemein bekannten Beispiele BSE und - aus der Humanmedizin - die tödlichen Folgen der Langzeitanwendung des viele Jahre bewährten Medikaments Lipobay zeigen deutlich, dass nach langer Anwendung Schäden auftreten können, die bis dahin nicht für möglich gehalten wurden.⁸

Beim Anbau von gv Pflanzen werden Herbizide und Insektizide verwendet, die auch mit der Pflanze in Berührung kommen, die später in den Nahrungskreislauf kommt. Der Forschungsschwerpunkt liegt bisher auf den Auswirkungen der gentechnischen Veränderung, für die möglichen Wechselwirkungen mit Insektizid/Herbizid wären eigene Fütterungsstudien notwendig.

„Das Positive an der Gen-Forschung zu betonen erinnert mich an das Argument der Waffenfabrikanten, ihre Produkte schafften immerhin Arbeitsplätze. Nein, ich bleibe dabei: Die Manipulation der Gene ist moralische Umweltverschmutzung“ (6: 132).

Wer trägt auf dem Hintergrund des derzeitigen Nicht - Wissens die Verantwortung für die Folgen der Einführung gentechnisch veränderter Pflanzen und Tiere und ihrer Produkte in Ernährung und Umwelt?

Ökologische Aspekte

Die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt hat ökologische Folgen. Diese sind nicht vorab abschätzbar. Die Technologie ist noch jung und es liegen bisher keine Langzeit-Monitoringuntersuchungen vor.

Der Anbau von gv Pflanzen findet überwiegend in außereuropäischen Ländern, häufig ohne Begleitforschung statt, so dass es bisher nur wenig Erkenntnisse über die Langzeitfolgen gibt. Außerdem lassen sich Erfahrungen in diesen Ländern auf Grund unterschiedlicher Bedingungen (Landschaft, Klima, ökologische Verhältnisse, Landwirtschaftsstruktur usw.) nicht auf unsere Gegebenheiten übertragen. Die Gentechnologie zeigt bereits Folgen in der Natur, dennoch wird von ihren Betreibern behauptet, dass ihre Anwendung unschädlich sei. Sie blenden dabei die Möglichkeit aus, dass sich morgen ereignen kann, was wir heute noch nicht sehen und dass dann nicht mehr zurückgeholt werden kann, was mit mächtigem Expansionsverlangen in der ganzen Welt verbreitet wurde.

- Die von gv Pflanzen erzeugten Bt-Gifte (*Bacillus thuringiensis* Toxin) bleiben im Boden und wirken sich dort negativ auf Bodentiere (z.B. Springschwänze) aus (17).

- Das National Institute of Agricultural Botany (NIAB) Cambridge fand in Untersuchungen heraus, dass in drei von vier Fällen Genfluß von gentechnisch veränderten zu unveränderten Rapspflanzen stattfand. Larven des Nützlings Florfliege, die mit Bt-Pflanzen gefüttert wurden, wiesen eine Sterblichkeit von 62 % im Vergleich zu 37 % bei Bt-freier Fütterung auf. Baumwollwurm und roter Kapselwurm zeigen Resistenzen auf Bt-Baumwolle. Der Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen mit Virusresistenz kann zur Ausbildung neuer pflanzenpathogener Viren führen. Herbizid- und Insektizidresistenzen werden auf Schädlinge und Unkräuter übertragen. In Kanada ist verwilderter Genraps bereits gegen drei Herbizide resistent und hat sich zu einem der schlimmsten Unkräuter entwickelt (11: 7).
- Unerwarteter Wildwuchs transgener Pflanzen und Übertragung von Fremdgenen auf verwandte Wildpflanzen, die ihnen einen Selektionsvorteil verschaffen könnten, führen zur Beeinträchtigung der Artenvielfalt und somit zur Veränderung von Ökosystemen.
- Die weltweite Einführung der großindustriell angelegten Gentechnik birgt die Gefahr der Verringerung der Arten- und Sortenvielfalt von Nutzpflanzen.
- Regionen der Erde, die noch eine hohe natürliche Pflanzenvielfalt haben, sind durch Ausbreitung von gv Pflanzen bedroht, wie das Beispiel der weit abgelegenen Sierra Norte de Oaxaca gezeigt hat, in der in Mais Gensequenzen nachgewiesen wurden, die von einer gentechnisch veränderten Maissorte der Firma Syngenta stammte, obwohl der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in Mexiko verboten ist (18, 19). Die Frage, wie es zu diesem Gentransfer kam, ist noch offen.

Ökonomische Aspekte

Mit dem Einsatz der Gentechnik werden wirtschaftliche Vorteile in Aussicht gestellt wie Ertrags-, Leistungs-, Qualitätssteigerungen und Arbeitszeiteinsparungen. Gentechnik erfordert bestimmte Voraussetzungen, die mit gravierenden Veränderungen der Agrarstruktur verbunden sind, denn GVO-Pflanzen eignen sich vor allem für Monokulturen mit großen Flächen und industriell angelegter Landwirtschaft. Die Agrargentechnologie ist nicht individuell und standortbezogen angelegt. Sie wird importiert, verdrängt heimische Pflanzen und regional angepasstes Saatgut und setzt in der Regel auf Entwicklung internationaler Märkte und Großstrukturen. Sie verschlingt enorme Investitionskosten, die alternativen Modellen vorenthalten werden und die sich die Ärmsten nicht leisten können.

- Industrielle Landwirtschaft benötigt stärkere technische Qualifikationen und baut durch Rationalisierung und Konzentration der landwirtschaftlichen Produktion Arbeitsplätze ab, die in der bäuerlichen Landwirtschaft für die vielfältigen Arbeitsprozesse erforderlich sind.
- Monopolisierung der Saatgutindustrie und Patente führen zu totaler Abhängigkeit der Landwirte, die nun ihr eigenes Saatgut nicht mehr nachbauen dürfen, sondern Lizenzgebühren an die Saatgutindustrie zahlen müssen.

Lebendige, bäuerliche Landwirtschaft lebt von der Vielfalt, ist auf Arbeitskräfte angewiesen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Pflege und Entwicklung der Kulturlandschaft durch Erhaltung regionaler Pflanzenvielfalt. Sie dient damit der Pflege des

Kulturerbes und steht somit im Gegensatz zu den Bestrebungen der Agrarindustrie.

Rechtliche Aspekte

Die Einführung der Gentechnologie wirft erhebliche rechtliche Fragen auf. Eine für alle Beteiligten zufriedenstellende Lösung ist bisher nicht in Sicht.

Die Saatguterzeugung gehört zu den lebenserhaltenden Grundvoraussetzungen der menschlichen Existenz: sie muss frei verfügbar sein. Eine in der Menschheitsgeschichte nie da gewesene Abhängigkeit ganzer Völker von der Agrarindustrie zeichnet sich ab, denn die Vermarktung gentechnisch veränderten Saatgutes ist mit Patentrechten verbunden, die den Herstellern Lizenzgebühren sichern und den Bauern das Recht auf Nachbau des Saatgutes verweigern.

- Große soziale und wirtschaftliche Probleme für die Landwirte sind unumgänglich, wenn sich die Patentrechtspraxis der Gentechnikindustrie auch in Europa durchsetzt. Bisher müssen Bauern in außereuropäischen Ländern Lizenzgebühren zahlen, auch wenn sie die gentechnisch veränderte Saat nicht eingekauft haben, sondern sie auf ihrem Acker ertragen müssen, weil sie durch Auskreuzung - die in der Rechtsprechung häufig nicht einmal mehr einen Schaden darstellt - dort hingelangt ist, siehe das Beispiel der Rapszucht von Percy Schmeiser in Kanada (20).
- Nach dem Gentechnikgesetz müssen gentechnische Veränderungen an Nutzpflanzen und in Nahrungsmitteln zugelassen werden, solange schädliche Wirkungen nicht bewiesen sind. Folglich werden Anträge auf Zulassung gentechnisch veränderter Organismen von der Industrie möglichst früh gestellt, denn solange kein Schaden bewiesen wurde, muss die Zulassung erteilt werden. Durch diese Praxis wird das Risiko entgrenzt, statt es im Sinne des Vorsorgeprinzips zu begrenzen.

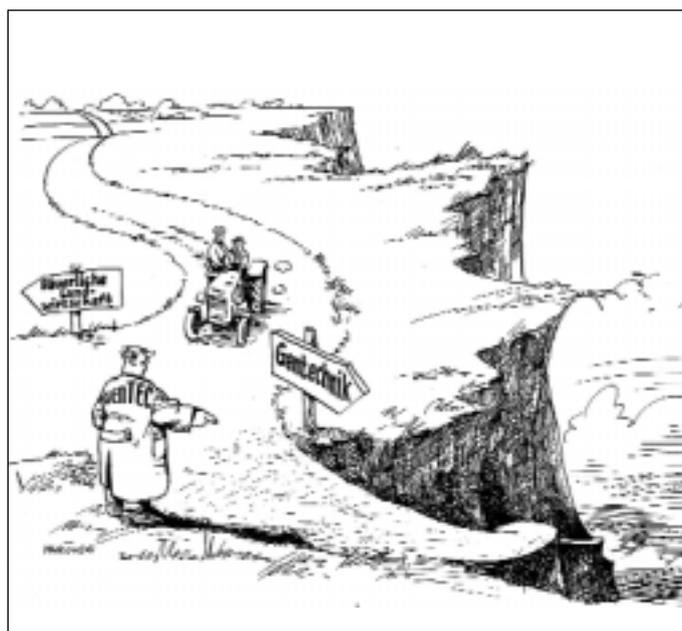


Abb. 2: "Wenn Sie da runterfahren, kriegen Sie unheimlich Speed drauf"
Cartoon mit freundlicher Genehmigung von Wolf-Rüdiger Marunde

- Eine Rechtssicherheit für mögliche Schäden, die durch Anbau und Verzehr von GVO entstehen, gibt es bisher nicht. Nachbarn müssen sich auf der Grundlage des BGB nach §906 im Rahmen der Verpflichtung zur nachbarschaftlichen Rücksichtnahme darüber verständigen, ob sie gv Pflanzen anbauen dürfen oder nicht. Die Frage, was eigentlich einen Schaden darstellt und wer für mögliche Schäden aufkommt, ist noch nicht geklärt. Fragen im Bezug auf Patent- und Nachbarschaftsrechte, Schadensregelungen bei Auskreuzungen usw. bergen erhebliches Konfliktpotential, das Dorfgemeinschaften nachhaltig beeinflussen und zerstören kann. Schon jetzt wird Biobauern „Ökodiktatur“ unterstellt, weil sie auf ihrem Recht bestehen, weiterhin gentechnikfrei zu produzieren (21).
- Die Industrie drängt auf den europäischen Markt. Der kommerzielle Anbau in Europa ist seit 5 Jahren durch ein Moratorium stark eingeschränkt. Aktuell beklagt die Brüsseler EU-Kommission das Schattendasein der Biotechnologie in Europa (22). Im Mai 2003 reichten die USA bei der WTO Klage ein auf die Umsetzung ihres Anbaurechtes in der EU.
- Die EU verabschiedete im Herbst 2002 eine grundsätzliche Kennzeichnung für alle Produkte aus gentechnischer Erzeugung, auch wenn sie selbst keine gentechnische Veränderung enthalten und für alle Produkte mit gentechnischen Veränderungen bei einer Verunreinigung (Kennzeichnungsschwelle) ab 0,9 %. Grenzwerte für unbeabsichtigte Verunreinigungen mit gentechnischen Veränderungen im Saatgut, je nach Pflanzenart zwischen 0,3 % und 0,7 % stehen kurz vor der Entscheidung der EU. So wird in Kauf genommen, dass selbst Saatgut, das als gentechnikfrei verkauft wird, gentechnische Veränderungen verbreiten kann. Durch Kennzeichnung soll dem Verbraucher Wahlfreiheit ermöglicht werden. Gleichzeitig dient die auf diese Weise vermeintlich hergestellte Wahlfreiheit als Argument für die Aufhebung des Anbaumoratoriums.

Gesellschaftlicher Diskurs

Ein gewaltiger Interessenkonflikt bahnt sich seit einigen Jahren an: Bundesministerin Renate Künast wagte den Versuch einer Annäherung und lud im Dezember 2001 Vertreter/innen von 30 gesellschaftlichen Gruppen aus den Bereichen Landwirtschaft, Handel, Industrie, Kirchen, Gewerkschaften, Naturschutz, Verbraucherverbände zum „Diskurs grüne Gentechnik“ ein, der im Laufe des Jahres 2002 durchgeführt wurde (23).

Ärzteverbände waren im Diskurs ausdrücklich nicht vorgesehen. Zunächst mit Gaststatus für den Deutschen Zentralverein homöopathischer Ärzte und dann als Delegierte der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL), konnte die Autorin dennoch an allen Diskursrunden teilnehmen.

Ziel des Diskurses war es, durch umfangreiche Sachinformationen und ausführliche Gespräche gegensätzliche Standpunkte einander näher zu bringen und einen (Minimal-) Konsens zu erreichen als Grundlage für anstehende politische Entscheidungen. Dabei wurden folgende Themen diskutiert:

- Erhalt der Biodiversität
- Innovationspotenziale und Zukunftsaussichten der „grünen Gentechnik“
- Nutzen und Risiken für Verbraucher und Produzenten

- Voraussetzungen, Chancen, Risiken eines Verzichtes auf die „grüne Gentechnik“
- Information, Beteiligung der Öffentlichkeit und Wahlfreiheit

In der letzten Diskursrunde, in der es um Wahlfreiheit ging, waren alle aufgefordert, einen abschließenden Konsens zum Thema zu formulieren. Von den kritischen Gruppen wurde folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Bei einer Entscheidung für den kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (gvP) müssen vorab zwingend klare und praktikable Regelungen für die Koexistenz zwischen dem Anbau von gvP und konventionellem Anbau getroffen werden“ (24).

Dieser Vorschlag war für die Befürworter der Gentechnologie nicht konsensfähig, weil das Wörtchen „vorab“ Vorsorgemaßnahmen bedingt, bevor gv Pflanzen und gv Saatgut in Verkehr gebracht werden. Sie hielten die Anforderung aus verschiedenen Gründen für unzumutbar und nicht realisierbar und möchten schon mit dem Anbau beginnen, bevor der Umgang mit seinen Auswirkungen geregelt ist.

Ausblick

In Brüssel wird schon jetzt das „Schattendasein der Biotechnologie“ beklagt. Die EU möchte bis zum Jahr 2010 zum „wettbewerbsfähigsten Raum der Welt“ aufgestiegen sein und investiert hoch in die neuen Technologien. Zunächst muss sich die EU mit dem Ansinnen der USA auseinandersetzen, das Anbaumoratorium für gv Pflanzen zu beenden.

Am 13. Mai 2003 beantragten die USA bei der WTO die Aufnahme formeller Konsultationen mit der EU. Das ist der erste Schritt in einem vorgeschriebenen Schiedsverfahren nach den Bestimmungen der Welthandelsorganisation (WTO). Dabei geht es nicht nur um die Aussetzung von GVO-Zulassungen, sondern auch um nationale Vermarktungs- und Einfuhrverbote. Im Falle Deutschland soll z.B. der Stopp der Freisetzungsversuche für Bt-176-Mais der Fa. Novartis (heute: Syngenta) überprüft werden. Obwohl die USA auch über die WTO den Marktzugang nicht erzwingen können, hat die EU-Kommission aber schon angekündigt, dass der Zulassungsstopp enden soll, sobald der neue europäische Rechtsrahmen für die Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von GVO in Kraft tritt (25).

Ob die EU tatsächlich die Kraft haben wird, eindeutige Bestimmungen zu erlassen, die weiterhin eine gentechnikfreie biologische Landwirtschaft ermöglichen, darf bezweifelt werden.

Nachweise:

- (1) JANY K.D., KIENER C. (2001): BIOforum Forschung und Entwicklung, Sonderdruck: Eine Generation neuer Lebensmittel (GIT Verlag) 23 (2001): 128-130
- (2) ISAAA Briefs No 27-2002, www.isaaa.org
- (3) EU-PARLAMENT (1997): Novel Food, Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlamentes und des Rates über neuartige Lebensmittelzutaten, gültig seit 15. Mai 1997
- (4) JANY, K.D., KIENER, C. (2002): Gentechnik und Lebensmittel, Gefährden gentechnisch modifizierte Lebensmittel unsere Gesundheit? Der Internist 7/2002, 841-842

- (5) SCHAUZU, M. (1999): Lebensmittel aus transgenen Pflanzen und gesundheitlicher Verbraucherschutz, umwelt-medizin-gesellschaft 12 (4/99): 333-335
- (6) CHARGAFF, E. (2003): Stimmen im Labyrinth - Über die Natur und ihre Erforschung, (Klett-Cotta) ISBN 3-608-93580-0: 43
- (7) VG Berlin 14 A 216.95 (Buggingen) S. 25; RKI Bescheid Buggingen v.19.5.1995, Geschz. FB 5-6786-01-31 Ziff. III.2.5.1.2. S.19
- (8) KAATZ, H.-H. (2000) Cited by A. Barnett, GM genes 'jump spezie barrier', The Observer, May 28, 2000
- (9) HANKELN & SCHMIDT (1997): Transgene Tiere in Forschung, Medizin und Landwirtschaft; in: Brandt Peter (Hg.), Zukunft der Gentechnik, (Birkhäuser): S.117f.
- (10) KLOTZ, A., MAYER, J., EINSPIANIER, R. (2002): Degradation and possible carry over of feed DNA monitored in pigs and poultry; European Food Research and Technology (2002) 214: 271-275 DOI 10.1007/s00217-001-0444-3
- (10b) FLACHOWSKY, G. (2002): Einsatz von Futtermitteln aus gentechnisch veränderten Pflanzen in der Tierhaltung, Referat anlässlich des 22. Internationalen Forums Agrarpolitik des Deutschen Bauernverbandes am 17.1.02 in Berlin
- (10c) EINSPIANIER, R., KLOTZ, A., KRAFT, J., POSER, R., SCHWÄGERLE, F., JAHREIS, G. AND FLACHWOSKY, G., The fate of forage plant DNA in farm animals: a collaborative case-study investigating cattle and chicken fed recombinant plant material. EUR.Food Res. Technol.(2000) 211, in press (Art. 248/3178).....
- (11) FIBL (Hrsg.) (2003): Biolandbau und Gentechnik, Dossier No.3: 9
- (12) PUSZTAI, A. (1999): Lancet 10/1999
- (13) VOIGT, Sabine (2000): Grüne Gentechnik - Lösung der humanitären Probleme im 21. Jahrhundert oder Verarmung für Umwelt und Menschheit? Studie im Auftrag der Bundestagsfraktion der PDS, 2. unveränd. Aufl., Berlin: 131
- (14) NORDLEE, J.A. et al. (1996): The New England Journal of Medicine (1996): 688; auch <http://www.tm-portal.de/pannen.htm>, Stichwort „L-Tryptophan“, „Verunreinigung“
- (15) NN (2002): USA Today 18.12.02, zit. aus GENET 12.12.02: <http://www.gene.ch/genet.html>
- (16) NN (2003): taz Nr. 6977 v. 11.2.2003: 9
- (17) TAPPESE, B., ECKELKAMP, C. & WEBER, B. (2000): Untersuchungen zu tatsächlich beobachteten nachteiligen Effekten von Freisetzungen gentechnisch veränderter Organismen. Wien, Umweltbundesamt. Monographien Band 129
- (18) WIRTZ, J. (2002): Strategien gegen die Bindungslosigkeit, Nachhaltige Landwirtschaft versus Gentechnik, die Drei 6/02, (Goetheanum) Dornach Schweiz
- (19) QUIST David, CHAPELA Ignacio (2001): Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico, Nature 414: letters
- (20) KRÖGER, K. & VERHAAG, B. (2001): Tote Ernte - Der Krieg ums Saatgut, Dokumentarfilm, (Denkmal Filmgesellschaft); s.a. SONHÜTER, Beatrice (2002): „Gefährliche Saat - Von Genen, Gott und Geld“; Dokumentarfilm, Produktion der BfA
- (21) NN (2003): Ein neuer Bauernkrieg- oder die Öko-Diktatur?, Interview mit Jens Katzek, Biotechnologiemanager und Andreas Troge, Chef des Umweltbundesamtes, Frankfurter Rundschau v. 29.1.03
- (22) NN (2003): Brüssel beklagt Schattendasein der Biotechnologie, Frankfurter Rundschau v. 28.2.03
- (23) HENSEL, J. (2002): Vorhang zu und viele offene Fragen, Fachtagung „Was ist Sache in der Grünen Gentechnik“ im Rahmen des „Diskurs Grüne Gentechnik“, Tagungsbericht v. 19./20.4.2002, Bad Neuenahr, umwelt-medizin-gesellschaft 15 (3): 263-265
- (24) Diskurs Grüne Gentechnik 2002, Protokolle 5. Diskursrunde nachzulesen bei <http://www.transgen.de>
- (25) BREYER, H. (2003): USA leiten Verfahren gegen die EU zum Moratorium für gentechnisch veränderte Organismen ein, EU-ÖkoNews 5/03: 6/7

Anzeige



Ohne Gift und Chemie

In Bangladesh ist die moderne Landwirtschaft ein zweischneidiges Schwert. Zwar steigert industrielles Saatgut den Ertrag, doch vergiften dafür notwendige Pestizide Flüsse und Böden. Die Bewegung Neue Landwirtschaft (UBINIG) setzt auf nachhaltigen/ zukunftsfähigen Anbau einheimischer Pflanzen und schult Bäuerinnen und Bauern in ökologischer Landwirtschaft. Ganze Dörfer haben sich inzwischen zu Öko-Dörfern ohne Gift und Chemie erklärt.

„Brot für die Welt“ unterstützt diese Bewegung.
Helfen Sie uns dabei!

**Brot
für die Welt**
Ein Stück Gerechtigkeit

Postbank Köln
Konto 500 500-500
BLZ 370 100 50
Postfach 10 11 42
70010 Stuttgart