
Durchwuchs auf Feldern oder an Transportwegen: Liegegebliebene Samen können im Folgejahr, teilweise aber auch nach einer langanhaltenden Keimruhe (Dormanz), wieder auskeimen. Entsprechend muss teilweise noch lange Zeit nach dem Anbau transgener Pflanzen mit dem Auflaufen gentechnisch veränderter Pflanzen gerechnet werden.

Alle hier genannten Belastungspfade basieren auf biologischen Prozessen, die in einem offenen System ablaufen und entsprechend nicht (vollständig) zu kontrollieren sind.

Kontamination durch technische Prozesse, Handel und Vermischungen: Bei allen technischen Prozessen können Probleme in Bezug auf Verunreinigungen und Vermischungen von Chargen verschiedener Herkunft und damit von konventionellen und GVO-Waren entstehen. Vom Feld bis zum fertigen Produkt durchlaufen die Waren einen langen Prozess, im Verlauf dessen auf fast jeder Stufe Vermischungen und Verunreinigungen möglich sind: Landwirtschaft (z. B. Sä- und Erntemaschinen oder bei der Einlagerung), Rohstoffhandel und Aufarbeitung (z. B. Transportfahrzeuge, Lagerung, Reinigung) oder Verarbeitung (Restmengen-Verunreinigungen). Zudem ist in einigen Bereichen praktisch keine Nachvollziehbarkeit herzustellen. Dies trifft insbesondere auf die chemische Industrie zu, die z. B. aus Fettsäuren unterschiedlichster Herkünfte technische Erzeugnisse wie Zusatzstoffe fertigt und diese weltweit vertreibt. Aber auch wenn eine weitgehende Trennung der verschiedenen Warenströme und ein umfassendes Kontrollsystem etabliert wären, ließen sich Verunreinigungen bei allen Vorgängen der Umlagerung und Verarbeitung von Rohstoffen in Betrieben und Systemen, in denen konventionelle und GVO-Ware parallel gehandhabt werden, nur unter großen Schwierigkeiten vermeiden.

Belastungsgrade

Erntegut: Pollendrift (durch Wind und Insekten) sowie Samenausbreitung und Verwilderung gentechnisch veränderter Pflanzen über weite Entfernungen sind grundsätzlich möglich und ein großes Problem für den Erhalt einer gentechnikfreien Landwirtschaft, da sich dieser Vorgang nicht kontrollieren lässt und auch nicht vor Landesgrenzen Halt macht. Versuche zu Pollenausbreitungsdistanzen und Einkreuzungsraten geben einen Überblick darüber, mit welchen Kontaminationsraten durch den Eintrag gentechnisch veränderten Pollens in der Nachbarschaft transgener

Kulturen gerechnet werden muss. Dabei gibt es große Unterschiede zwischen unterschiedlichen Kulturen, aber auch innerhalb von Kulturen, die auf verschiedene Versuchsbedingungen und unterschiedliche klimatische Verhältnisse zurückgeführt werden. Aufgrund der lückenhaften Datenlage ist es derzeit nicht möglich, für einzelne Kulturen zuverlässig anzugeben, welche Belastungsgrade in einem definierten Abstand zur Pollenquelle zu erwarten sind.

Saatgut: Aus der Tatsache, dass einerseits die vorhandenen Sicherheitsabstände nicht in allen Fällen zur Erzeugung von sortenreinem Saatgut ausreichend sind und andererseits der maximal tolerierte Grad an Verunreinigung bei 2 % liegt, kann geschlossen werden, dass die zur Zeit anzuwendenden Vorschriften zu Sicherheitsabständen in der Saatgutproduktion nur begrenzt in der Lage sind, eine Kontamination von Saatgut mit GVO zu unterbinden. Zur Verhinderung einer GVO-Kontamination im Bereich der Nachweisgrenze sind die im Rahmen der üblichen Saatguterzeugung vorgeschriebenen Sicherheitsabstände als nicht hinreichend anzusehen.

Futtermittel: Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen ist es schwierig, die Warenströme für ohne Gentechnik hergestellte Futtermittel von solchen, die GVO oder deren Derivate enthalten, zu trennen. Ohne obligate Kennzeichnungsvorschriften für Futtermittel, die GVO oder deren Derivate enthalten, muss regelmäßig mit Kontaminationen von ohne Gentechnik hergestellten Futtermitteln gerechnet werden. Insbesondere, wenn in der Transport- oder Herstellungskette Soja-, Mais- oder Rapsprodukte bewegt oder verarbeitet werden, ist eine Kontamination nicht zu vermeiden. Aus dem Bereich der Herstellung von Öko-Futtermitteln zeigt sich, dass eine möglichst strikte Trennung der Warenströme von ökologischen und konventionellen Rohstoffen zur Vermeidung von Verunreinigungen eine zentrale Rolle spielt. Selbst in Futtermittelwerken, die ausschließlich Futtermittel für Öko-Betriebe herstellen, finden sich Spuren von GVO oder deren Derivaten. Diese sind bedingt durch den Transport und die Aufbereitung der Bio-Rohstoffe in den vorgelagerten Bereichen auf Anlagen, die auch für konventionelle Rohstoffe verwendet werden.

Lebensmittel: GVO oder deren Derivate können über einen Rohstoff, verarbeitete Zutaten, Zusatzstoffe sowie technische Hilfsstoffe in ein Lebensmittel gelangen. In

der Praxis zeigt sich, dass in relativ vielen Lebensmitteln Spuren von gentechnisch veränderter DNA gefunden werden. Üblicherweise sind die Werte eher niedrig und lassen Verschleppungen und Verunreinigungen als Ursache vermuten. Nur wenige Werte legen nahe, dass tatsächlich relevante Mengen von GVO-Rohware eingesetzt wurde. Dies heißt jedoch im Umkehrschluss, dass die meisten Unternehmen, versuchen, keine GVO-Rohstoffe einzusetzen. Dies gelingt jedoch nicht vollständig, viele Produkte sind trotz Vermeidungsstrategien geringfügig mit transgener DNA belastet. Es wird deutlich, wie schwierig es ist, Produktionsketten vollkommen zu separieren, wenn es erst einmal zu der Entscheidung gekommen ist, z. B. transgene Organismen in die Umwelt freizusetzen und für den Warenverkehr zu genehmigen.

Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung der Kontaminationen

Maßnahmen gegen Kontamination durch biologische Prozesse: Experten sind sich einig, dass sich Verunreinigungen von ökologisch bewirtschafteten Anbauflächen durch die Auskreuzung gentechnisch veränderter Pflanzen nur mittels der Einrichtung ausreichender Sicherheitsabstände zwischen den Anbauflächen GVO-freier Kulturen und den Feldern mit gentechnisch veränderten Pflanzen minimieren lassen. Dies gilt auch für konventionell bewirtschaftete Anbauflächen, die von GVO freigehalten werden sollen. Als ergänzende Maßnahme wird die Möglichkeit der Einrichtung gentechnikfreier Zonen diskutiert. Diese sind auch unter Naturschutzaspekten von Bedeutung.

Andere potenzielle Schutzmaßnahmen wie der Einsatz von Mantelsaaten / Hecken oder der Rückgriff auf gen- und biotechnologische Maßnahmen (Anwendung der Chloroplastentransformations-Technik oder sog. Terminator-Techniken, die gentechnische Herstellung apomiktischer Pflanzen oder die Assoziation von gentechnisch hergestellten männlich sterilen Pflanzen mit männlich fertilen konventionellen Pflanzen beim Anbau) werden aus verschiedenen Gründen als unzureichend bzw. als weniger bis gar nicht geeignet eingestuft.

Im Rahmen der im Auftrag der Europäischen Kommission erstellten Koexistenzstudie wurden zur Reduktion des Anteils von GVO auf landwirtschaftlichen Anbauflächen zusätzlich zu Sicherheitsabständen Änderungen der Bewirtschaftungsweise vorgeschlagen: Dazu gehören beispielsweise ein verändertes Brachflächenmanagement (Aussaart im Frühjahr, um Durchwuchs zu vermeiden), eine Änderung

der Fruchtfolge oder unterschiedliche Aussaattermine (und entsprechend unterschiedliche Blühzeitpunkte) für GVO- und Nicht-GVO-Kulturen.

Derzeit gibt es weder in Deutschland noch in Europa rechtlich fixierte Grundlagen für die Forderungen nach Sicherheitsabständen und gentechnikfreien Zonen. Für den ökologischen Landbau wurden im Rahmen eines noch nicht veröffentlichten Rechtsgutachtens rechtliche Szenarien zur Etablierung von Regelungen für Sicherheitsabstände zwischen den Anbauflächen des Öko-Landbaus und den Feldern mit gentechnisch veränderten Pflanzen entwickelt. Es wäre zu prüfen, inwieweit die dort genannten Instrumente (Einrichtung eines Anbaukatasters, Festlegung von Sicherheitsabständen, Instruktionen auf Saatgutverpackungen, Einrichtung von Schutzzonen, Errichtung eines Ausgleichssystems) auch im konventionellen Landbau eingesetzt werden können.

Maßnahmen gegen Kontaminationen durch technische Prozesse: Geht man davon aus, dass transgene Pflanzen weltweit weiterhin und möglicherweise in noch größerem Umfang und in größerer Differenzierung angebaut werden, gibt es letztendlich nur ein „relativ sicheres“ Mittel gegen die ubiquitäre Kontamination mit transgener DNA. Dieses Mittel ist die vollständige Trennung der Warenströme und der Verarbeitungs- und Transporteinrichtungen von GVO-Waren und deren Derivaten von konventionellen Gütern. Die Trennung der Warenströme muss sich über alle Branchen (Erzeugung, Handel, Futtermittelherstellung, Lebensmittelverarbeitung und chemische Industrie) erstrecken. Wird in einem Unternehmen GVO oder GVO-kontaminiertes Material parallel zu konventioneller Ware verarbeitet, was tatsächlich der häufigste Fall ist, kann die Umsetzung durch eine Reihe von Maßnahmen erfolgen, z. B. eigene Produktionsstätten für GVO-Ware bzw. für Ware „ohne Gentechnik“, durchgängig technische Trennung der Einzelchargen, durchgehendes Dokumentationssystem für Chargenkennung, Ermittlung von anlagenspezifischen Überschneidungsmengen an den kritischen Punkten und Maßnahmen zu deren Minimierung, Etablierung von geeigneten Maßnahmen zur Überwachung (Analyse) von Kontaminationen im Rahmen von Eigenkontrollsystemen, Etablierung von juristisch haltbaren Vorgaben für Lieferanten.

Maßnahmen gegen Kontaminationen durch Handelsprozesse: Auf der Ebene des Handels ist insbesondere der Gesetzgeber gefragt. Die Unternehmen stehen aufgrund unterschiedlicher Systeme der Kennzeichnung, Zulassung sowie der Bestimmungen für Rückverfolgbarkeit auf den verschiedenen Stufen des Handels vor einer schwer zu lösenden Aufgabe. In der Praxis hat sich gezeigt, dass Garantien nur dort abgegeben werden können, wo ein Hersteller die ganze Kette von Produktion über Verarbeitung und Handel schließt oder schließen kann. In einem solchen Falle kann über ein Herkunftssicherungssystem (Identity Preserve System) eine positive „ohne Gentechnik“-Zusicherung⁸ gemacht werden.

Szenarien

Zur Verdeutlichung der Entwicklung unter verschiedenen politischen und rechtlichen Randbedingungen wurden drei Szenarien entworfen:

Im Szenario 1 „Bei uns nicht“ wird davon ausgegangen, dass das derzeitige De facto Moratorium der EU noch weitere fünf Jahre aufrechterhalten bleibt. Auch die Anbaufläche in Nord- und Südamerika wird nicht wesentlich ausgeweitet. Insbesondere erteilt die brasilianische Regierung keine Genehmigung für den Anbau von transgenem Soja. In Australien werden die Genehmigungen für den Raps-Anbau nicht ausgesprochen.

Unter den Randbedingungen und Annahmen dieses Szenarios wird der Status Quo bei Lebensmitteln aufrechterhalten werden können, wie ihn auch die Untersuchung der Stiftung Warentest dokumentiert⁸. Das bedeutet, dass in verarbeiteten Produkten, die Zutaten aus Mais, Soja oder Raps enthalten, eine absolute „Gentechnikfreiheit“ nicht erwartet werden kann. Bei einer entsprechenden Sensibilität und einem Aufrechterhalten des Drucks seitens der VerbraucherInnen werden sich diese Verunreinigungen aber auf Spuren beschränken. Es wird weiterhin Probleme bei Futtermitteln geben. Wenn eine Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit bei Futtermitteln konsequent implementiert wird, besteht die Chance, dass Verunreinigungen und Vermischungen in diesem Bereich klarer feststellbar werden.

⁸ Die Stiftung Warentest hat im letzten Jahr 82 verschiedene Lebensmittel mit Zutaten aus Mais und Soja geprüft (Einkauf Okt. / Nov.2001, Veröffentlichung Juni 2002) In 27 wurden Spuren von transgenem Mais oder Soja nachgewiesen, diese lagen immer unter 0,1 %. Damit war keines der Produkte kennzeichnungspflichtig. Unter den 27 Produkten finden sich auch Produkte aus ökologischem Anbau.

Die Transparenz wird dadurch zunehmen. Jedes verbindliche Regime zur Rückverfolgbarkeit wird aber an den EU-Grenzen enden und kann nicht auf andere Staaten übertragen werden.

Im Szenario 2: „Anbau mit Auflagen“ wird davon ausgegangen, dass das Moratorium fällt. Gleichzeitig werden Abstandsregelungen erlassen und treten die Food and Feed-Verordnung sowie die Traceability-Verordnung in Kraft. Die Anbauflächen weiten sich vor allem in Südamerika aus, weil Brasilien die Genehmigung für Roundup Ready Soja erteilt. Ebenso spricht Australien die Genehmigung für mehrere Rapsorten aus.

Unter der Annahme eines moderaten Anbaus unter verbindlichen Auflagen in Europa ist die 1% Kennzeichnungsgrenze erreichbar. Werte darunter können nur mit einem zusätzlichen Aufwand erreicht werden.

Regelungen, die national oder EU-weit gelten, können nur innerhalb der jeweiligen Grenzen eingefordert werden. Bei einem ausgeweiteten Anbau außerhalb der EU wird sich die Problematik auf verschiedenen Ebenen weiter verschärfen. Futtermittel, die Importanteile von Raps, Mais oder Sojabohnen enthalten, werden bei einem Anbau der wichtigsten Futtermittelpflanzen als transgene Sorten in allen Hauptanbauländern bereits eine Grundkontamination aufweisen, die kaum mehr vermeidbar sein wird.

Insgesamt gilt, dass sich die jeweilige Problemlage und damit die Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, von Nutzpflanze zu Nutzpflanze deutlich unterscheiden werden. Ohne ein detailliertes Anbaukataster, die Festlegung von Sicherheitsabständen und einer gegenseitigen Rücksichts- und Haftungsverpflichtung sowie einem deutlichen Zusatzaufwand aller Beteiligten in der Landwirtschaft, beim Transport, bei der Lagerung, in der Verarbeitung und von Seiten der Behörden wird eine dauerhafte Gewährleistung eines Toleranzwertes von weniger als 1 % nur schwer erreichbar sein.

Das Szenario 3: „Gentechnik ohne Grenzen“ oder „Dambruch“ geht davon aus, dass das Moratorium fällt und keine zusätzlichen verbindlichen Regelungen in Bezug auf Sicherheitsabstände oder andere Anbaumanagementvorgaben erlassen werden. Solche Maßnahmen werden einer freiwilligen Selbstverpflichtung überlassen und

kostenmäßig vollständig auf die Segmente der Landwirtschaft abgewälzt, die gentechnikfrei produzieren wollen. Parallel dazu wächst die Anbaufläche in Europa und weltweit

Unter den angenommenen Bedingungen dieses Szenarios werden längerfristig kaum mehr „GVO-freie“ Nahrungsmittel produziert werden können. Um Lebensmittel produzieren zu können, die unter die 1 %-Grenze fallen, wird es eines hohen Aufwandes bedürfen, der letztendlich von den VerbraucherInnen zu tragen sein wird. Das wird die Lebensmittelpreise in diesem Segment deutlich erhöhen. Die Preissteigerungen werden den ökologischen Landbau besonders treffen.

Grenzwerte

Grenzwerte für GVO sind Deklarationswerte, welche den politisch akzeptierten Verunreinigungsgrad des Produktes bezeichnen. Die Politik verdeutlicht durch die Etablierung von Grenzwerten in einem solchen Bereich, dass sie sich für die Gentechnik entschieden hat und damit der Bevölkerung eine Grundkontamination in der Umwelt und in Lebensmitteln zumutet .

Bei der Diskussion um Grenzwerte gilt es, methodische Probleme zu beachten:

Sämtliche Derivate von GVO, bei denen keine transgene DNA nachweisbar ist, bleiben unberücksichtigt. Beispielsweise greift die Festlegung eines Grenzwertes bei Sojaöl nicht, bei dem keine DNA mehr nachgewiesen werden kann.

Die Überprüfung der Einhaltung eines exakten Grenzwertes erfordert eine entsprechende Analyse. Die Genauigkeit der Analyse hängt jedoch von der Standardisierung der Probenahme sowie von der Aufbereitung der Proben ab. Zudem weisen die Analysen methodische Schwankungsbereiten auf.

Bei der Forderung einer „Nulltoleranz“, d.h. einer Orientierung eines Grenzwertes an der Nachweisgrenze, muss die Frage beantwortet werden, wer die Kosten für Analysen und ggf. den wirtschaftlichen Schaden bei einem Nachweis von GVO trägt, damit nicht diejenigen Landwirte und Hersteller „bestraft“ werden, die wie bisher ohne Gentechnik arbeiten wollen („Bestandsgarantie“).

9 Literatur

Agrevo (1996): Antrag auf Inverkehrbringen von Glufosinate tolerantem, gentechnisch verändertem Raps (*Brassica napus*).

ALOG (Arbeitsgemeinschaft Lebensmittel ohne Gentechnik) (2001): Interpretation des Verbotes der Anwendung von Gentechnik in der Erzeugung und bei der Verarbeitung von biologischen Lebensmitteln. ALOG. 19.12. 2001. <http://www.infoxgen.com/dynamisch/rechtliches/files/Interpretation.pdf>.

Baier A, Vogel B, Tappeser B (2001): Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft. Vorarbeiten/Fachgespräch. Umweltbundesamt (Hrsg.), UBA Texte 23/01, Berlin.

Barth R, Brauner R, Hermann A, Hermanowski R, Nowack K, Schmidt H, Tappeser B (im Druck): Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin.

Benbrook C (2001): Do GM Crops mean less pesticide use, Pesticide Outlook, S. 204-207

Bock A-K, Lheureux K, Libeau-Dulos M, Nilsagad H, Rodrigues-Cerezo E (2002): Scenario for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. A synthesis report. Hrsg: Joint Research Center, European Commission, 2002, http://www.jrc.cec.eu.int/download/GMCrops_coexistence.pdf

Brauner R, Vogel B, Tappeser B, Mutschler M, Falk W, Baier A (2001): Entwicklung und Erprobung einer Methodik für das Monitoring gentechnisch veränderter Pflanzen (Pilotprojekt). Unveröffentlichter Abschlussbericht im Rahmen des F&E Vorhabens „Konzeptionelle Entwicklung eines Langzeitmonitoring von Umweltwirkungen transgener Kulturpflanzen“ (FKZ 299 89 406); (Auftraggeber: Umweltbundesamt Berlin).

Brodmann P & Nicholas G. (1999): Saatgut: Kontamination mit GVO. Kurzbericht. Kantonales Laboratorium, Basel-Stadt.

-
- Chèvre A-M, Eber F, Renard M, Darmency H (1999): Gene flow from oilseed rape to weeds. In: Lutmann PJW (1999): Gene Flow and Agriculture: Relevance for Transgenic Crops. BCPC Symposium Proceedings No. 72, 125-130.
- Dale PJ, Clarke B, Fontes EMG (2002): Potential for the environmental impact of transgenic crops. *Nature Biotechnology* 20 (6): S. 567-574.
<http://www.nature.com/nbt/covers/v20n6/>
- Eckelkamp C, Mayer M, Weber B (1997): Basta-resistenter Raps. Vertikaler und horizontaler Gentransfer unter besonderer Berücksichtigung des Standortes Wölfersheim-Melbach. Öko-Institut e.V., Werkstattreihe Nr. 100, Freiburg.
- Feil B & Schmid JE (2001): Pollenflug bei Mais, Weizen und Roggen. Ein Beitrag zur Frage der beim Anbau von transgenen Kulturpflanzen erforderlichen Isolierabstände. Schweizerischer Saatgut-Produzentenverband (Hrsg.), Z-Saatgut, Schweiz, InterNutrition. Institut für Pflanzenwissenschaften ETH Zürich, Shaker Verlag, Aachen.
- Feldmann SD, Brandes S, Pfeilstetter E, Matzk A, Schiemann J (1998): Begleituntersuchungen des Landes Niedersachsen zur Freisetzung transgener, herbizidresistenter Rapspflanzen. *Bundesgesundheitsblatt* 12:536-42:
- Fischbeck G (1998): Sicherheitsforschung zu Freisetzungsversuchen in Roggenstein. Einführung und Ergebnisse zur Pollen- und Samenverbreitung transgener Erbeigenschaften. In: Verband Deutscher Biologen: Gentechnik, Ökologie und Ernährung, S. 5-8. München.
- Fredshavn JR, Poulsen GS, Huybrechts I. und Rudelsheim P (1995): Competiveness of transgenic oilseed rape. *Transgenic Research* 4: S. 142-148.
- Garcia CM, Figueroa MJ, Gomez LR, Townsend R, Schoper J (1998): Pollen control during transgenic hybrid maize development in Mexico. *Crop Science* 38: S. 1597-1602.
- Gerdemann-Knörck M & Tegeder M (1997): Kompendium der für Freisetzungen relevanten Pflanzen; hier: Brassicaceae, *Beta vulgaris*, *Linum usitatissimum*. Umweltbundesamt (Hrsg.), UBA Texte 38/97, Berlin.

Hild Samen (2002): Telefonische Auskunft, 17.06.02

Hoffmann M & Köhler W (2000): Modellierung von Genfluss und Verwilderung bei transgenen Zuckerrüben (*Beta vulgaris* convar. *Altissima* DÖLL). In: SCHIEMANN, J. (Hrsg.): Biologische Sicherheitsforschung bei Freilandversuchen mit transgenen Organismen und anbaubegleitendes Monitoring, Proceedings zum BMBF-Statusseminar 29.-30. Juni 1999, Braunschweig, S. 101 – 110.

Holden P (1999): Policy Paper: Segregation of GM Foods - Written Evidence to the House of Common Select Committee on Agriculture. With Annex 1: Soil Association standards regarding Genetic Engineering. Annex 2: GMO risk evaluation matrix - to establish the need for a site visit. Annex 3: Criteria for assessing pollution risk of organic holdings lying within a six mile notification zone of intended GM trial plots. Soil Association:
<http://www.soilassociation.org/sa/saweb.nsf/848d689047cb466780256a6b00298980/80256ad80055454980256862003d7538?OpenDocument>

Hütter E, Bigler F, Fried PM (1999): Verwendung transgener schädlingsresistenter Nutzpflanzen in der Schweiz. FAL, im Auftrag des BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 317.

Ingram J (2000): Report on the separation distances required to ensure cross-pollination is below specified limits in non-seed crops of sugar beet, maize and oilseed rape, Hrsg.: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
www.foe.co.uk/resource/consultation_response/report_separation_distances_foe.pdf

Jany & Greiner (1998): Gentechnik in Lebensmitteln - Bericht der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe.

Konferenz der Kontrollstellen (2000), Liste der Produkte, für die ein Nachweis über die Herstellung „ohne Verwendung gentechnischer Verfahren“ geführt werden muss.

KWS SAAT AG (2002): Telefonische Auskunft, 17.06.02

Lange 1985, zit. nach Schlink (1994) Ökologie der Keimung und Dormanz von Körnerraps (*Brassica napus* L.) und ihre Bedeutung für eine Überdauerung der Samen im Boden. Dissertationes Botanicae 222, Cramer Verlag, Berlin.

Lehmann S (2000): Migrationswege von gentechnisch verändertem Raps in der Lebensmittelproduktion. Diplomarbeit, Hochschule Fulda, Fachbereich Haushalt und Ernährung.

MKA der BIO SUISSE (2001). Einsatz von fremden Maschinen auf dem Biobetrieb. Merkblatt der BIO SUISSE.

Moyes CL & Dale PJ (1999) : Organic farming and gene transfer from genetically modified crops. Norwich, John Innes Centre. MAFF Research Projekt. OF0157. www.gmissues.org.

Nowack Heimgartner K, Bickel R, Pushparajah Lorenzen R, Wyss E (im Druck): Sicherung der gentechnikfreien Bioproduktion – Analyse der Kontaminationspfade, bestehende und weitergehende Maßnahmen und Empfehlungen. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schriftenreihe Umwelt Nr. 340.

Organic Crop Producers & Processors Inc/Pro-Cert Canada Inc (OCPRO) (2000): Richtlinien für Kontrolle und Zertifizierung von Bioprodukten.

Organisacion Internacional Agropecuaria (OIA) (2000): Richtlinien für Kontrolle und Zertifizierung von Bioprodukten.

Paulus H, Albert R, Pascher K, Gollmann G (1997): Ökologische Risikoabschätzung von Freisetzungen gentechnisch veränderter Organismen für die spezielle Situation in Österreich. Wien, Bundeskanzleramt - Sektion 4 (Hrsg.). Forschungsberichte.

Pekrun C, Ripfel H, Albertin A, Lutman PJW, Claupein W (1998): Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Ausbildung einer Samenbank bei Raps – Ergebnisse von sechs Standorten in England und einem in Österreich im Jahre 1997. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 11: 51-52.

Richtlinie 90/220/EWG (jetzt 2001/18/EG), (http://www.europa.eu.int/eur-lex/de/consleg/pdf/1990/de_1990L0220_do_001.pdf)

Rutz, Hans Walter 1998 (Hrsg.) Sorten- und Saatgut-Recht, 8. Auflage. AgriMedia Verlag

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1998): Gutachten 1998: Erreichtes sichern – neue Wege gehen. Metzler-Poeschel, Stuttgart.

Schulte E & Käppeli O (1996): Gentechnisch veränderte Krankheits- und schädlingsresistente Nutzpflanzen - eine Option für die Landwirtschaft? Basel. BATS. Band II, Abschlussbericht.

SCIMAC (Supply Chain Initiative on Modified Agricultural Crops) (1999): Code of practice on the introduction of genetically modified crops, Guidelines for growing newly developed herbicide tolerant crops and the genetically modified crop management guide. Cambis.

Stiftung Warentest (2002): Gentechnik in Lebensmitteln – kaum noch drin. Heft 6, S. 22.

Tappeser B & Wurz A (1996): Freisetzungsrisiken gentechnisch veränderter Organismen. Widersprüche und Diskrepanzen zu Deregulierungsabsichten des Gentechnikgesetzes und angestrebten Verfahrensvereinfachungen bei gentechnischen Genehmigungsverfahren. Freiburg, Öko-Institut e.V.

Teufel J, Pätzold F (in Bearbeitung): Erarbeitung eines Consensus Document: Trout and Salmon. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin.

Teufel J, Tappeser B, Ebner A, Meier MS (im Druck): Transgene Tiere: Nutzung, Risiken und Möglichkeiten der Risikovermeidung. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin.

The Times, 29.05.2000

Thompson CE, Squire G, Mackay GR, Bradshaw JE, Crawford J, Ramsey G (1999): Regional patterns of gene flow and its consequence for GM oilseed rape. In:

Lutman PJW: Gene flow and Agriculture: Relevance for Transgenic Crops. BCPC Symposium Proceedings no 72.

Tomiuk J, Braun P, Wöhrmann K (1996): Ökonomische und ökologische Schäden, die im Zusammenhang mit der Verbreitungsbiologie von Raps (*Brassica napus* L.) auftreten können. Langzeitmonitoring von Umwelteffekten transgener Organismen. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin.

Torgersen H (1996): Ökologische Effekte von Nutzpflanzen - Grundlagen für die Beurteilung transgener Pflanzen. UBA Monografie, Band 74, Umweltbundesamt, Wien.

Treu R, Emberlin J (2000): Pollen dispersal in the crops Maize (*Zea mays*), Oil seed rape (*Brassica napus ssp. oleifera*), Potatoes (*Solanum tuberosum*), Sugar beet (*Beta vulgaris ssp. vulgaris*) and Wheat (*Triticum aestivum*). Evidence from publications. A report for the Soil Association from the National Pollen Research Unit, University College Worcester, 54 S. <http://www.soilassociation.org> January. 2000.

Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel vom 25.07.01, (http://europa.eu.int/comm/food/fs/biotech/biotech08_de.pdf)

Wenk N, Stebler D, Bickel R (2001): Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln, Prognos, Basel.

www.agrar.de - Aktuell - 13.05.2002

www.infoXgen.com

www.greenpeace.de/GP_DOK_3P/HINTERGR/C05HI73

www.schleswig-holstein.de/landsh/aktuelles/themen/2001/downloads/hg0105.doc

www.transgen.de

10 Anhang

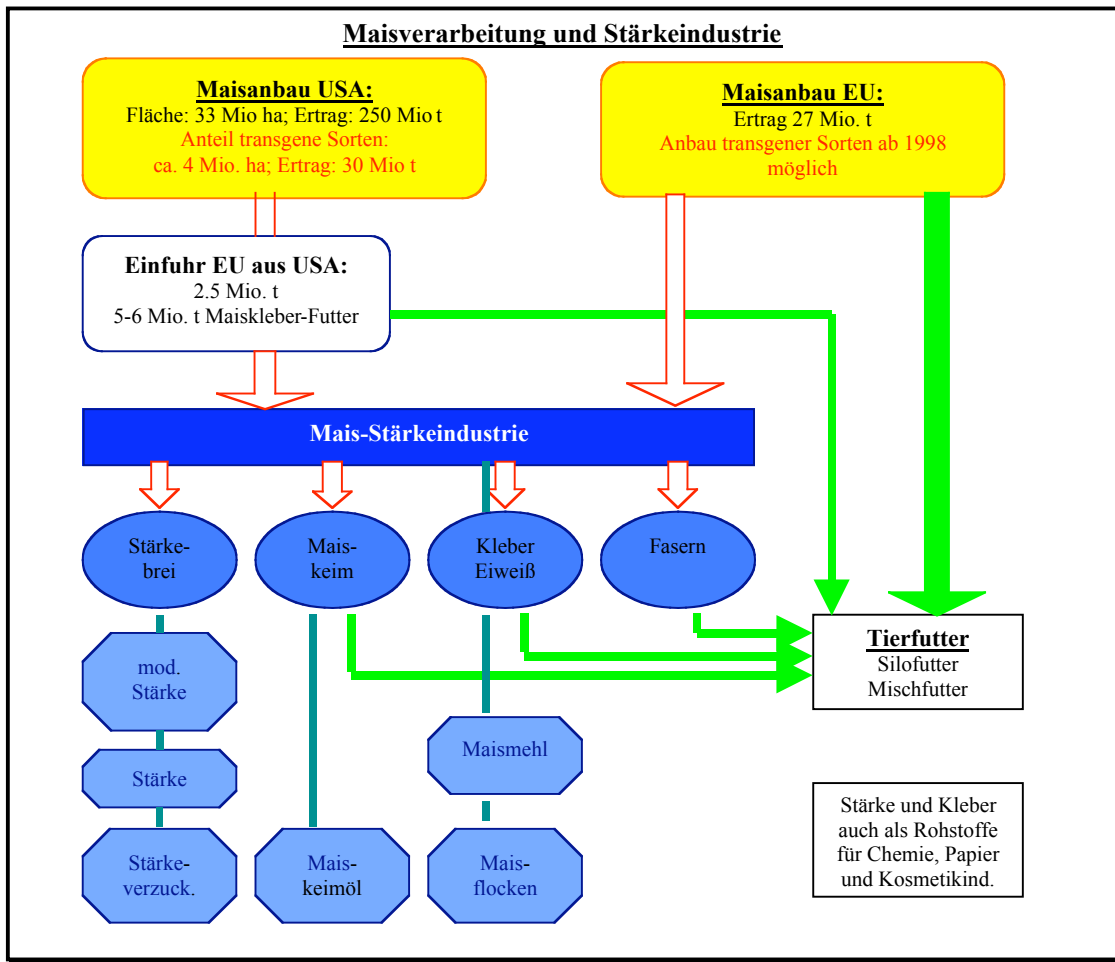


Abbildung A1: Maisverarbeitung in der EU.

Quelle: <http://www.transgen.de/Anwendung/Pflanzen/Mais/verarbeitung.html>, Stand April 99

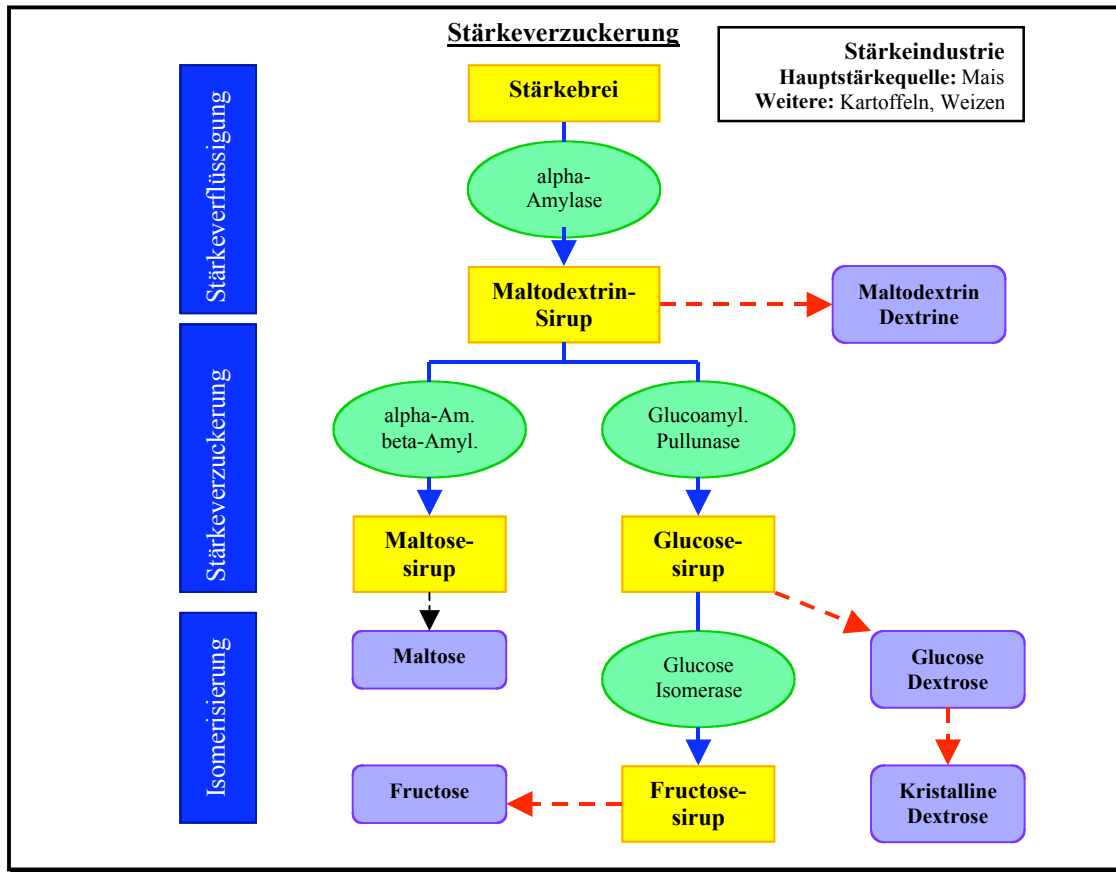


Abbildung 2: Stärkeverzuckerung.

Quelle: <http://www.transgen.de/Anwendung/Pflanzen/Mais/verzuckerung.html>, Stand April 99

Abbildung A3: Rapsöle und Ihre Verwendungswege in der Lebensmittelbranche (Lehmann, 2000)

