

No. 3 Februar 2003
1. Auflage



FiBL DOSSIER

Biolandbau und Gentechnik



**So bleibt der Biolandbau
gentechnikfrei**

In Zusammenarbeit
mit

bio inspect:



 **Öko-Institut e.V.**
Institute for Applied Ecology
Institut pour l'écologie appliquée



BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
OFEFP Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
UFAFP Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio
SAEFL Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape



B I O

SUISSE

Verlass Dich drauf.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Was ist Gentechnik? 2

GVO-Anbauflächen, Ziele und Anwendungen von GVO 3

Warum setzt der Biolandbau keine Gentechnik ein? 4

Argument 1: Gentechnik ist mit den Prinzipien des Biolandbaus nicht vereinbar 4

Argument 2: Gentechnik bietet keine nachhaltigen Lösungen 6

Argument 3: Gentechnik birgt viele noch nicht abschätzbare Risiken 7

Argument 4: Konsumentinnen und Konsumenten wollen keinen Gentech-Food 10

Warum und wie ist der Biolandbau von Gentechnik betroffen? 11

Wie der Biolandbau gentechnikfrei bleibt 13

Welche Massnahmen wurden ergriffen und was ist noch zu tun? 13

Probleme und Massnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion 14

Probleme und Massnahmen bei Transport und Verarbeitung 16

Was heisst «GVO-frei» in der Bioproduktion? 18

«Breite» und «Tiefe» der Gentechnikfreiheit 18

Prozesskontrolle versus Analytik – die Nützlichkeit von Deklarationslimiten 20

Gesetzlicher Schutz für den Biolandbau vor GVO-Verunreinigung 22

Schlussfolgerungen 22

Literatur, Bildnachweise, Impressum 23

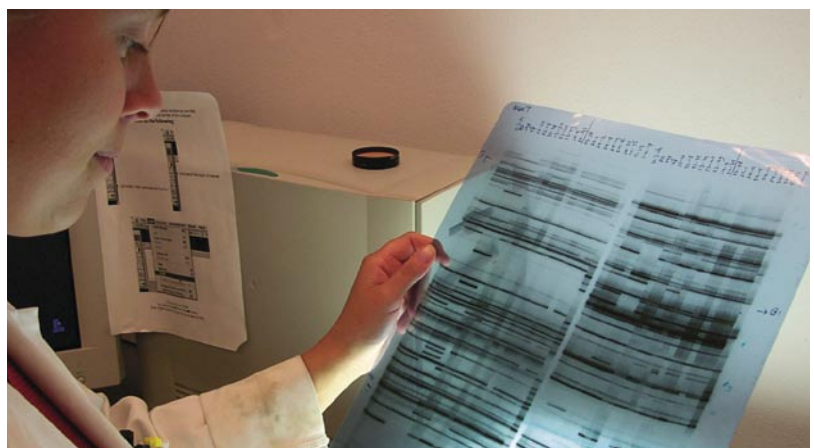
Glossar 24

Der Biolandbau setzt weltweit weder gentechnisch veränderte Organismen (GVO) noch deren Folgeprodukte (Derivate) ein. Doch konventionelle Landwirte, vor allem in den USA, Kanada und Argentinien, bauen immer mehr gentechnisch veränderte Pflanzen an und in der Lebens- und Futtermittelverarbeitung werden immer mehr gentechnisch veränderte Mikroorganismen und ihre Folgeprodukte verwendet. Deshalb steigt das Risiko für den Biolandbau, unbeabsichtigt durch Pollendrift, konventionelle Hilfsstoffe oder Verunreinigungen während des Warenflusses mit GVO kontaminiert zu werden. Dieses Dossier informiert über den Stand der Diskussionen und Massnahmen bezüglich der Sicherung der Gentechnikfreiheit im Biolandbau.

Einleitung

Was ist Gentechnik?

Mittels Gentechnik können einzelne Gene isoliert und über Artgrenzen hinweg genutzt werden. Zum Beispiel kann ein Gen eines Bakteriums in ein Pflanzengenom eingebaut werden. Doch was sich einfach anhört, ist ein aufwändiger labortechnischer Prozess. Im Labor werden Genkonstrukte zusammengesetzt. Diese enthalten einerseits Genabfolgen (Sequenzen), welche die Aufnahme und Integration ins Genom der Zelle vermitteln. Andererseits muss das Genkonstrukt über spezielle Erkennungs- und Steuerungsmerkmale verfügen, damit die fremden Gene erkannt und die enthaltenen Informationen genutzt werden können. In der Regel wird ein solches Genkonstrukt aus Erbinformationen von vier bis fünf unterschiedlichen Organismen zusammengebaut. Diese Genkonstrukte werden zufällig irgendwo im Chromosom eingebaut. Bei der Pflanzenzüchtung werden dann in einem komplexen Selektionsverfahren diejenigen Pflanzen ausgesucht, die das neue Genkonstrukt enthalten

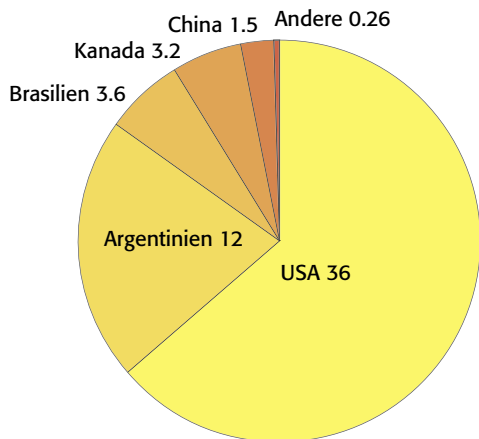


Auswertung des Autoradiogramms eines Gels mit DNA-Markern bei der markergestützten Selektion. ▶

und keine weiteren äusserlich sichtbaren Veränderungen zeigen. Diese Pflanzen gehen in den weiteren Züchtungsprozess ein. Die gentechnischen Veränderungen bringen Erbinformationen zusammen, die ohne die Labornachhilfe niemals zusammenfinden würden (mehr über konventionelle Züchtungstechniken siehe FiBL-Dossier No. 2: Pflanzenzüchtungstechniken). Der so neu entstandene Organismus kann patentiert werden: Niemand darf ihn ohne Lizenzabgaben selber anbauen, vermehren oder für die Züchtung verwenden.

GVO-Anbauflächen, Ziele und Anwendungen von GVO

GVO-Anbauflächen in Millionen ha, 2001



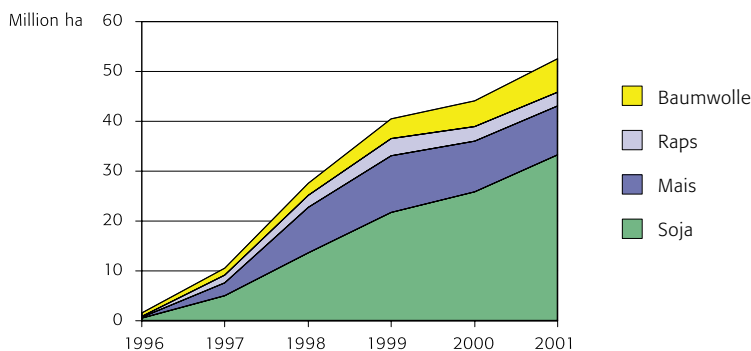
Anbauflächen von GVO-Pflanzen¹

99 % aller Flächen mit gentechnisch veränderten Pflanzen liegen in vier Ländern: USA, Argentinien, Kanada und China. Weitere Anbauländer sind Brasilien (illegaler Anbau), Australien, Indonesien, Japan, Südafrika, Uruguay, Mexiko, Spanien, Rumänien, Bulgarien und Ukraine.

Aktuelle Zahlen und Fakten auf
www.transgen.de
www.agbios.com
www.infogm.org
www.admin.ch/buwal

Wichtigste GVO-Pflanzen

Innerhalb der letzten sechs Jahre stieg die Fläche, auf der transgene Pflanzen angebaut werden, von 2 Millionen auf 53 Millionen Hektaren. Im Jahr 2001 entfielen 46 % der Weltsojaerzeugung auf gentechnisch veränderte Pflanzen, bei Baumwolle sind es 20 %, bei Raps 11 % und bei Mais



Ziele und Anwendungen der Gentechnik

Die Ziele der Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft bestehen darin, die Anbautechnik zu rationalisieren und die Erträge zu steigern. Die überwiegende Mehrheit der Genveränderungen betrifft Herbizidresistenz (74 %) und Insektenresistenz (19 %) sowie eine Kombination von Herbizid- und Insektenresistenz (7 %). Transgene Pflanzen mit Pilz- und Virusresistenzen, Anpassungen an Umweltbedingungen sowie Veränderungen der Verarbeitungs- und Nahrungsmittelqualität werden zurzeit in Freisetzungversuchen getestet.

Verschiedene von gentechnisch veränderten Mikroorganismen produzierte Enzyme werden in der Lebensmittel- und Futtermittelverarbeitung eingesetzt (siehe Kasten).

Es sind noch keine gentechnisch veränderten Tiere auf dem Markt. Die Zulassung von gentechnisch verändertem Lachs ist gegenwärtig in den USA in Diskussion. Im Oktober 2001 wurden die ersten gentechnisch veränderten Insekten (Motten) in einem Baumwollfeld in Arizona freigesetzt.

Kommerziell genutzte GVO-Pflanzen

Weltweit wurden über 100 Sorten von Nutzpflanzen gentechnisch verändert. Diese Tabelle zeigt die in bestimmten Ländern zugelassenen Pflanzen und Beispiele von Verarbeitungsprodukten.

Pflanze	Verarbeitungsprodukte
Soja	Tofu, Protein, Lezithin, Öl; in 20'000 Lebensmitteln enthalten
Mais	Corn Flakes, Öl, Maisprotein, Mehl, Stärke
Baumwolle	Öl, Proteinisolat, Methylzellulose (E 461)
Raps	Öl
Kartoffel	Stärke
Tomate	Ketchup
Reis	Stärke
Flachs	Öl, Samen zum Backen
Weizen	Gebäck, Mehl, Bier, Stärke

Weitere Pflanzen:

Tabak, Radicchio/Chicorée, Melone, Papaya, Zucchini, Zuckerrübe, Nelke

Gentechnisch veränderte Enzyme

Zahlreiche Enzyme für die Lebensmittelverarbeitung werden von gentechnisch veränderten Mikroorganismen produziert.

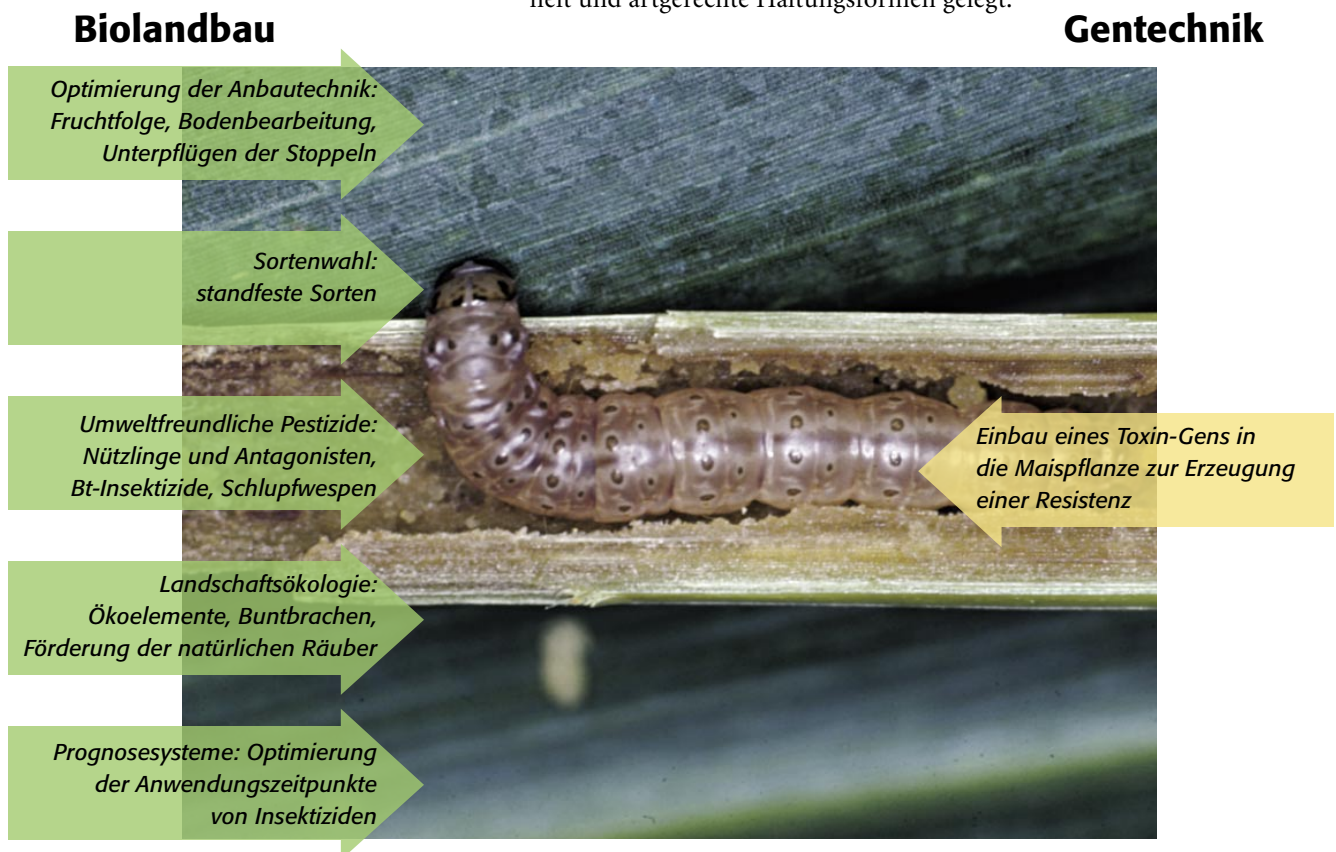
Enzyme	Anwendung
Amylase	Backwaren, Brauereierzeugnisse, Verzuckerung von Stärke
Glycoamylase	Süßwaren, Verzuckerung von Stärke
Pektinase	Frucht- und Gemüsesaftherstellung
Zellulase	Zerkleinerung von Pflanzenteilen
Chymosin	Käseherstellung
Protease	Backwaren, Modifizierung von Gluten, Fleischverarbeitung
Lipase	Aromen, Fett- und Ölverarbeitung

Warum setzt der Biolandbau keine Gentechnik ein?

Argument 1: Gentechnik ist mit den Prinzipien des Biolandbaus nicht vereinbar

Die Anbausysteme «biologischer Landbau» und «konventioneller Landbau mit gentechnisch veränderten Pflanzen» fassen auf sehr unterschiedlichen Prinzipien:

Der biologische Landbau verwendet keine chemisch-synthetischen Pestizide, Herbizide und Dünger. Er strebt geschlossene Nährstoffkreisläufe an und basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung natürlicher Zusammenhänge. Die Abfolge der Kulturen auf den Feldern ist vielseitig, der Boden wird schonend bearbeitet, die Bodenfruchtbarkeit durch geeigneten Massnahmen gefördert. Nur wenn notwendig, werden zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten natürliche Hilfsstoffe, wie Pflanzenextrakte oder Nützlinge eingesetzt. Es werden dem Standort angepasste Kulturen und Sorten gewählt; Ökoelemente gestalten die Landschaft und fördern die Vielfalt von Pflanzen und Tieren. Alle diese Massnahmen fördern die natürliche Regulationsfähigkeit und Widerstandskraft von Boden, Pflanzen und Tieren.² Bei der Lösung von produktionstechnischen Problemen steht nicht eine Einzelmassnahme im Vordergrund (z.B. sehr wirksames Pestizid, hoch resistente Sorten), sondern die kombinierte Wirkung verschiedener Massnahmen, die sich am Gesamtökosystem orientieren. In der Tierproduktion wird grosser Wert auf die Förderung der Tiergesundheit und artgerechte Haltungsformen gelegt.



Beispiel Maiszünsler: Einzellösung versus Systemdenken

Der Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) ist einer der wichtigsten Schädlinge in Mais-Monokulturen. Er tritt regional unterschiedlich in Europa, Ostasien, Nordafrika und Nordamerika auf. Der weltweite Ernteverlust beträgt etwa 6 %. Die Larven des Maiszünslers fressen zunächst die Blätter und bohren sich dann in die Stängel und Kolben. Im integrierten und biologischen Landbau in Europa wird der Maiszünsler durch gezielte Freisetzung der Schlupfwespe *Trichogramma* bekämpft. Als präventive Massnahmen werden das Unterpflügen der Stoppeln und die Sortenwahl empfohlen. Mit diesen Massnahmen lässt sich der Maiszünsler gut kontrollieren. Im GVO-Mais dagegen wurde ein Gen eingeführt, welches das Gift eines Bodenbakteriums produziert (*Bacillus thuringiensis*). Der Maiszünsler wird getötet, wenn er von den Blättern des so genannten Bt-Maises frisst.

Die unterschiedliche Denkweise in Biolandbau und konventionellem Landbau mit Einsatz von Gentechnik



Aspekte	Biologische Landwirtschaft	Landwirtschaft mit Einsatz von Gentechnik
Basisprinzipien und ethische Position	<ul style="list-style-type: none"> • Basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung natürlicher Systeme. • Strebt eine soziale, ökologische und ökonomische Produktion und geschlossene Kreisläufe an. • Die Würde der Kreatur hat einen hohen Stellenwert. • Die Auswirkungen von Eingriffen in das Agrarökosystem werden beobachtet und die negativen Einflüsse möglichst minimiert. • Motto: «Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile.» 	<ul style="list-style-type: none"> • Basiert auf einer vereinfachenden Betrachtung von Organismen und Zusammenhängen in natürlichen Systemen. • Strebt höhere Erträge und Vereinfachung der Anbautechnik an. • Tiere und Pflanzen sind Rohstoffe für den menschlichen Eigennutzen. • Die Auswirkungen der gentechnischen Veränderung auf die ganze Pflanze und das ganze Tier sowie auf das Ökosystem werden ignoriert oder sind unbekannt. • Motto: «Das Ganze ist die Summe der Teile.»
Kompetenz des Landwirts	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Entscheidungskompetenz des Landwirts. • Basiert auf grossem (Erfahrungs)wissen, ständiger Weiterbildung und Einsatz von modernen Technologien. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Betriebsmittel, Anwendung nach Gebrauchsanleitung. • Viel Know-how liegt bei der Agrarindustrie.
Sozialökonomische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung an lokale Gegebenheiten und Entwicklung (naturräumlich, politisch und sozial). • Die Diversität von Pflanzensorten und Tierrassen als ein gemeinsames Gut von hohem kulturellem Wert. • Abhängigkeit von Industrie gering, da eigener Kreislauf. • Tiefe Entwicklungs- und Anwendungskosten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Universelle Sorten und Betriebsmittel ohne Anpassung an lokale Situation. • Verdrängung der lokal angepassten Sorten und Anbautechniken. • Nutzpflanzen und -tiere sind Objekte der wirtschaftlichen Ausbeutung (Patentierung). • Abhängigkeit von multinationalen Konzernen • Kapitalintensive Entwicklung und Anwendung.
Produktqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Lebensmittel mit hoher Vitalität und Gesamtqualität. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Nahrungsmittel mit optimierten Inhaltsstoffen.
Produktion und ökologische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko der Resistenzbildung von tierischen oder pflanzlichen Schaderregern minimiert. • Optimieren von vielen Teilwirkungen; Ursachenbekämpfung. • Förderung der Selbstregulationskräfte und der Gesundheit von Boden, Pflanze, Tier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt Resistenzmanagement Programme; diese werden aber nicht immer eingesetzt, sodass sich resistente Schädlinge schnell entwickeln können. • Verstärken von Einzelwirkungen, Symptombekämpfung.

Argument 2: Die Gentechnik bietet keine nachhaltigen Lösungen

Bisher hat keine der bekannten Agrarrevolutionen das Problem des Welthungers lösen können. Die Gentechnik wird es auch nicht können.

- Die Ursachen des Hungers sind nicht primär produktionstechnische, sondern politische und soziale Probleme (Armut, ungerechte Verteilung der Güter, Korruption, Mangel an Bildung, hohe Verluste nach der Ernte).
- Um den Hunger zu bekämpfen, muss das ganze Produktionssystem und der ökologisch-soziale Kontext einbezogen werden, beispielsweise Klimabedingungen, Fruchtfolge, soziale und politische Bedingungen. Die Idee: «gentechnisch veränderte Pflanze bekämpft Hunger» funktioniert deshalb nicht.
- Die bisher entwickelten gentechnisch veränderten Pflanzen sind für die Massenmärkte im Futter- und Lebensmittelbereich konzipiert. Die gentechnisch veränderten Varianten von Mais, Soja, Raps und Baumwolle zeichnen sich entweder durch ihre Widerstandskraft gegenüber einem bestimmten Unkrautvernichter aus oder sie enthalten die Erbanlagen für das Insektengift des *Bacillus thuringiensis* (Bt). Ziel der herbizidresistenten Pflanzen ist in erster Linie rationelleres Arbeiten auf dem Acker. Dabei sind gemäss Studien aus den USA zum Anbau von GVO-Sorten weder die Ernten generell höher noch werden im Schnitt weniger Herbizide und Pestizide verwendet als bei konventionellen Sorten,³ aber die Unkrautbekämpfung ist vereinfacht. Vom rationelleren Arbeiten können nur Betriebe profitieren, die über viel Land und Maschinen verfügen. Armen Kleinbauern in den Ländern des Südens, denen das Geld ohnehin nicht zum Kauf von Mineraldünger und Herbiziden reicht, nützen diese gentechnisch veränderten Pflanzen nichts.

Keine GVO-Lösungen für die meisten Schädlingsprobleme

Für die meisten Probleme der weltweit wichtigen Kulturen haben die Gentechniker keine Lösungen bereit: Fusariosen, Halmbruch und Septoria bei Weizen, Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln sowie Rapsglanzkäfer, Rapsstängelrüssler und Kohlschotenmücke bei Raps. Auch beim Mais fehlt eine Lösung für die wichtigste Krankheit, die Stängel- und Kolbenfäule.

Der Grund für diese magere Lösungskompetenz der Gentechnik ist die hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Krankheiten und Schädlinge. Sie sind genetisch so variabel oder können sich derart schnell anpassen, dass mittels Gentechnik kaum stabile Lösungen angeboten werden können.⁴

Beispiel «Golden Rice»

Der so genannte «Golden Rice» wurde durch eine gentechnische Veränderung zur Produktion von mehr Vitamin A angeregt. Dieser Reis soll den Vitamin-A-Mangel in Ländern des Südens beheben, der zu Erblindungen führt. Doch hat diese Lösung mindestens einen Haken: Eine Person müsste 4 kg Reis pro Tag essen, um die notwendige Menge Vitamin A zu erhalten. Nachhaltige Landwirtschaft hingegen schaut nicht nur den Vitamin-A-Mangel an: Sie bekämpft die Armut und unterstützt die Selbsthilfe; verschiedene Gemüse, Palmen (Palmöl) oder Süsskartoffeln (etwa eine neue traditionell gezüchtete Sorte, die 20–30-mal mehr Beta-Carotin enthält als der Golden Rice) werden angepflanzt und ermöglichen eine vielfältige Ernährung.



◀ Reisernte in Afrika

Argument 3: Gentechnik birgt noch nicht abschätzbare Risiken

Die Anwendung neuer Techniken oder Chemikalien birgt immer unvorhersehbare Risiken. Zusätzlich verändert die Gentechnik nicht nur physikalisch-chemische, sondern biologische Eigenschaften von Organismen. Dies eröffnet neue Dimensionen bei ihrem Einfluss auf andere Lebewesen und Ökosysteme.

Auf den nächsten Seiten sind mögliche Risiken mit Beispielen von eingetretenen Fällen aufgeführt.

Ökologische Risiken



Folgen im Ökosystem

Bt-Gifte von Bt-Pflanzen bleiben im Boden und haben dort negative Auswirkungen auf Bodentiere, zum Beispiel Springschwänze.⁵



Vertikaler Gentransfer, auch Langzeitwirkungen (insbesondere auf Pflanzendiversität)

Untersuchungen des National Institute of Agricultural Botany (NIAB), Cambridge, zeigen, dass Genfluss von gentechnisch veränderten zu nicht veränderten Rapspflanzen in drei von vier Fällen stattfand.⁶



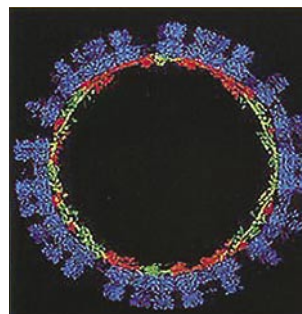
Schädigung von Nützlingen

Die Mortalität von Florfliegenlarven, die sich von Beutetieren ernährten, die ihrerseits Bt-Pflanzen gefressen hatten, betrug 62 % im Vergleich zu 37 % bei der Bt-freien Fütterung. Bei drei künstlichen Fütterungsarten mit Bt-haltiger Nahrung lag die Mortalität von Florfliegenlarven bei 42–78 % im Vergleich zur Bt-freien Nahrung.⁷



Auswilderung von transgenen Pflanzen

Verwildeter Gentechnik-Raps in Kanada ist gegen drei Herbizide resistent und hat sich zu einem der schlimmsten Unkräuter entwickelt.⁸



Bildung neuer pflanzenpathogener Viren durch Kombinationsvorgänge bei virusresistenten Nutzpflanzen

Der Anbau von Nutzpflanzen, die mittels Gentechnologie eine Virusresistenz erhalten haben, kann zur Ausbildung neuer Viren führen.⁹



Resistenzentwicklungen von Insekten

Es traten resistente Stämme der Baumwollule und des roten Kapselwurms auf Bt-Baumwolle auf.¹⁰

Beispiel für die Entwicklung von Insektenresistenzen: *Bacillus thuringiensis* (Bt)

Natürliche Bt-Spritzmittel werden im Biolandbau seit 40 Jahren erfolgreich gegen Kartoffelkäfer, Maiszünsler und verschiedene Raupen eingesetzt. Die Bt-Spritzmittel beinhalten das inaktive Protoxin (Vorläuferform eines Giftes). Im Darm von wenigen Insekten wird daraus aktives Gift. Es reichert sich nicht an, da es vom UV-Licht zerstört und von Mikroorganismen abgebaut wird. Zudem wird es erst angewendet, wenn eine bestimmte Schadschwelle überschritten ist. Deshalb ist die Gefahr von Resistenzbildung bei der Anwendung von Bt-Spritzmitteln gering. Dieses Prinzip wurde durch die Gentechnik kopiert, aber so verändert, dass es seine ökologischen Vorteile verliert. In den gentechnisch veränderten Bt-Pflanzen hingegen ist das Bt-Toxin über die ganze Vegetationsperiode aktiv. Mehr Tiere (Insekten) und Mikroorganismen nehmen aktives Gift auf. Das erhöht den Selektionsdruck und das Risiko der Resistenzbildung. Resistenzen würden den Effekt von Bt-Pflanzen und Bt-Spritzmitteln reduzieren; der Biolandbau verlöre eines seiner wirksamsten Pflanzenschutzmittel.¹¹

Unterschiede zwischen Bt-Spritzmitteln und gentechnisch veränderten Bt-Pflanzen.

Bt-Spritzpräparat	Gentechnisch veränderte Bt-Pflanze
Enthält inaktives Protoxin.	Aktives Gift ist während der ganzen Vegetationsperiode in allen Pflanzenteilen präsent.
Nur einige wenige Schädlinge können in ihrem Darm das Protoxin in aktives Gift überführen.	Alle an der Pflanze fressenden Insekten und Kleintiere nehmen aktives Gift auf.
Schnelle Zerstörung durch UV-Licht, keine Akkumulation.	Vor UV-Licht in der Pflanzenzelle geschützt, daher aktiv während der gesamten Vegetationsperiode.
Gezielte Anwendung nach Bedarf.	Anwendung prophylaktisch.
Kaum Chancen für Resistenzentwicklung.	Hoher Selektionsdruck führt zu resistenten Schädlingen.

Ökonomische Risiken



Monopolisierung der Saatgutindustrie und Patente führt zu einer grossen Abhängigkeit der Landwirte.

Abhängigkeit der Landwirtschaft von multinationalen Konzernen (zum Beispiel in den USA).



Weitere Industrialisierung der Landwirtschaft.

GVO-Pflanzen eignen sich vor allem in Monokulturen und grossen Feldern.



Verlust von Arbeitsplätzen.

Rationalisierung und Konzentration der landwirtschaftlichen Produktion.



Beeinträchtigung der gentechnikfreien biologischen Landwirtschaft.

Teure Separierungs- und Qualitätssicherungsmassnahmen sind notwendig zum Schutz der gentechnikfreien Landwirtschaft.



Haftungsansprüche bei Schäden.

GVO-freie Landwirtschaft muss bei Einkommensausfall durch verunreinigte Produkte auf Schadenersatz klagen (bisher in Europa im Haftungsrecht nicht geklärt). Das Prozessrisiko trägt der Produzent der GMO-freien Produkte.

Gesundheitliche Risiken



Produktion von unerwarteten, unerwünschten Substanzen durch den nicht vorher bestimmbar Einbau des Genkonstruktes in das Genom.

Bei der gentechnischen Veränderung einer Tabakpflanze zur Produktion von Gamma-Linolensäure trat unerwartet eine toxische Substanz auf¹²; stärkere Verholzung der Pflanzenwände bei transgenem Soja und Mais¹³; veränderter Phytohormonspiegel bei transgenem Soja.¹⁴



Keine adäquaten Methoden zur Abschätzung von gesundheitlichen Risiken vorhanden.

Es wurde festgestellt, dass es keine adäquaten und effektiven Tiermodelle gibt, mit welchen unbeabsichtigte Effekte von GVO auf die Gesundheit festgestellt werden können. Neue Methoden mit genügender Empfindlichkeit und Spezifität müssen entwickelt werden.¹⁵



Gentransfer, insbesondere von Antibiotikaresistenz-Genen, auf die Darmflora.

Mikroorganismen im Darmtrakt der Bienen haben manipulierte DNA der Rapspflanzen in ihre eigene DNA eingebaut.¹⁶



Risiko von Allergien und allergischen Reaktionen.

Das Risiko von Lebensmittelallergien steigt mit dem Einfügen von fremden Genen (welche Proteine produzieren).



Unerwartete Reaktionen von Lebewesen auf GVO.

Das gentechnisch erzeugte Rinderwachstumshormon rBST wird in den USA an Kühe zur Steigerung der Milchleistung verfüttert. Die Milchproduktion der Kühe erhöht sich dadurch wie gewünscht, jedoch leiden diese Tiere an den unterschiedlichsten Krankheiten, insbesondere Stoffwechsellagen, Euterentzündungen und Fruchtbarkeitsstörungen. Ferner sind bei mit rBST gefütterten Kühen gehäuft Kälber mit Missbildungen beobachtet worden. Die Milch dieser Kühe enthält zudem erhöhte Mengen von weissen Blutkörperchen und von Schadstoffen, zum Beispiel des zugefütterten Hormons. Unveröffentlichte Studien der Hersteller zeigten auch ein erhöhtes Risiko für Brustkrebs durch Milch von mit rBST gefütterten Kühen.¹⁷

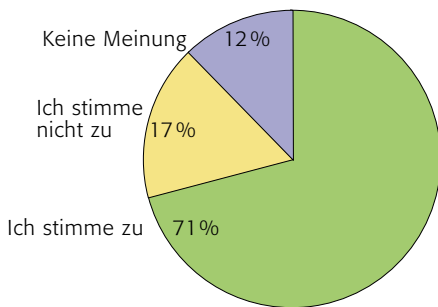


Verminderte Vitalität transgener Pflanzen.

Transgener Mais und Kartoffeln zeigten bei Untersuchungen mit bildschaffenden Methoden eine deutliche Schwächung der Vitalqualität (Schwächung der Selbstorganisation, Vitalitätsverlust 50 % gegenüber konventionellen, gentechnikfreien Proben).¹⁸

Argument 4: Konsumentinnen und Konsumenten wollen keinen Gentech-Food

«Ich bin gegen gentechnisch veränderte Lebensmittel»

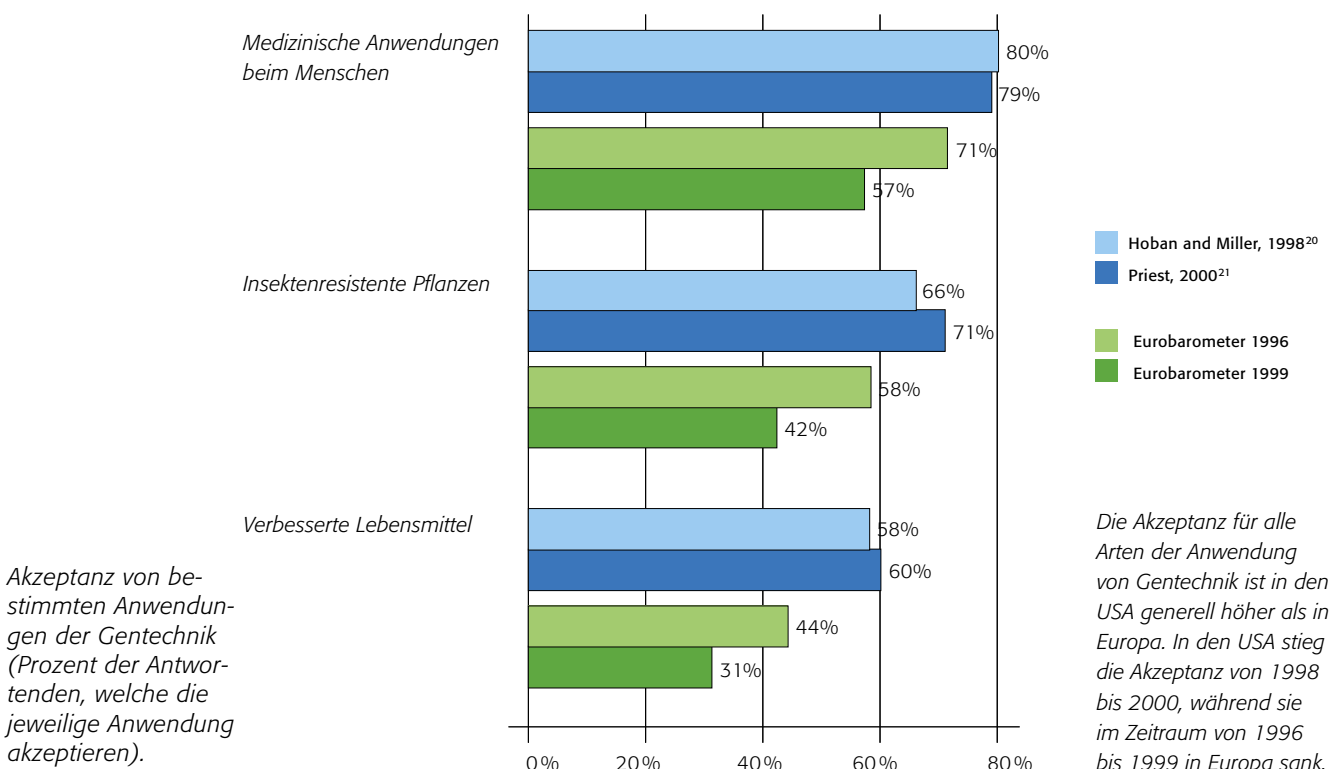


Einstellung gegenüber gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln

Die Mehrheit der Verbraucherinnen und Verbraucher lehnt den Einsatz gentechnisch veränderter Organismen bei der Herstellung von Lebensmitteln ab.

Zu diesem Ergebnis kam auch die im Dezember 2001 veröffentlichte Eurobarometer-Studie¹⁹ zum Thema «Wissenschaft und Gesellschaft», in deren Rahmen 16'029 Personen aus 15 europäischen Ländern unter anderem zu ihrer Einstellung gegenüber gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln befragt worden waren: 95 % der Befragten gaben an, dass sie die Möglichkeit haben wollen, zwischen gentechnisch veränderten und auf herkömmliche Weise hergestellten Lebensmitteln zu wählen. Mehr als zwei Drittel (71 %) sprachen sich grundsätzlich gegen gentechnisch veränderte Lebensmittel aus und fast 60 % fürchteten, dass diese Art von Lebensmitteln einen negativen Einfluss auf die Umwelt haben könnte. Mit zunehmendem Wissensstand nimmt, die Skepsis gegenüber gentechnisch veränderten Lebensmitteln zu.

Akzeptanz für die Gentechnik in Europa und den USA zwischen 1996 und 2000



Akzeptanz von bestimmten Anwendungen der Gentechnik (Prozent der Antwortenden, welche die jeweilige Anwendung akzeptieren).

Zusammenfassung:

Die Gentechnik ist mit dem Biolandbau nicht vereinbar, weil sie in ihren Grundannahmen und konkreten Einsatzperspektiven im Widerspruch zu den Grundprinzipien und Lösungsstrategien des biologischen Landbaus steht. Zudem beinhaltet sie zahlreiche nicht vorhersehbare Risiken und bietet für die Probleme in der Landwirtschaft keine nachhaltigen Lösungen. Aus all diesen Gründen lehnt der Biolandbau den Einsatz der Gentechnik vollständig ab.²²

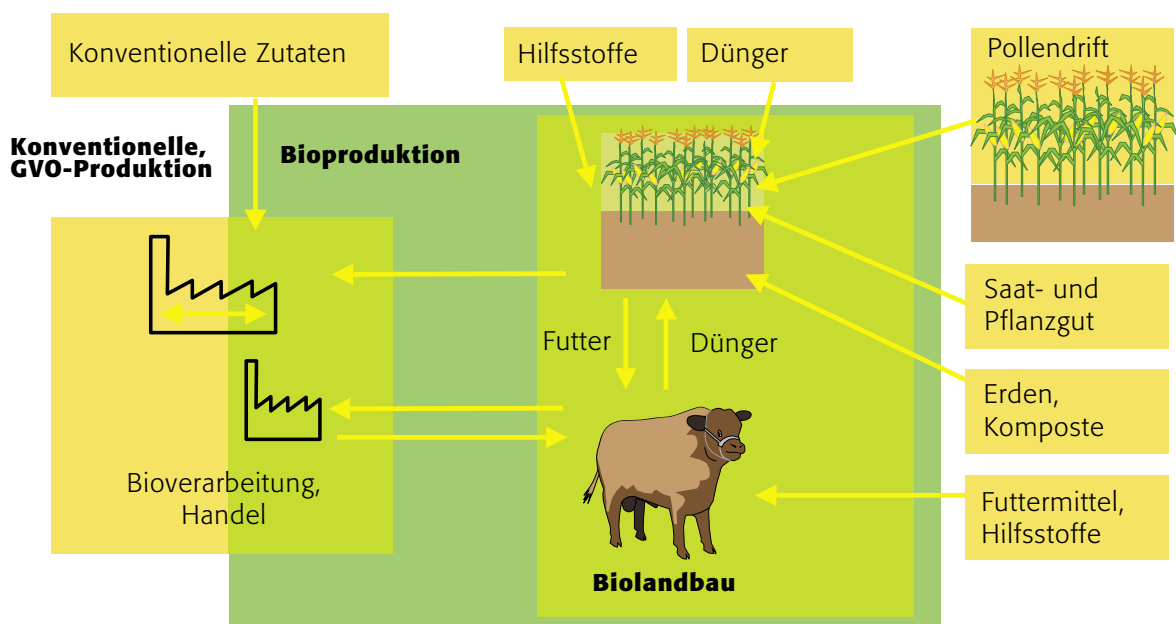
Warum und wie ist der Biolandbau von Gentechnik betroffen?

Biobauern haben entschieden, keine gentechnisch veränderten Organismen und keine Folgeprodukte solcher Organismen zu verwenden.²³ Heute werden aber Erzeugnisse von transgenen Pflanzen weltweit gehandelt. Bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln und Futtermitteln werden zusätzlich zahlreiche Produkte gentechnisch veränderter Mikroorganismen wie Enzyme und Vitamine eingesetzt. Aufgrund der weltweiten Warenströme mit gentechnisch veränderten Organismen wird es immer schwieriger, Bioprodukte vor unerwünschten Verunreinigungen mit GVO zu schützen. Die internationalen und nationalen Biobauverbände haben daher verschiedene Massnahmen ergriffen, um die GVO-Freiheit weitgehend zu gewährleisten, beispielsweise verbesserte Warenflusskontrolle an den kritischen Punkten, Ausschluss von kritischen Stoffen und Internet-Marktplätze für GVO-freie Produkte.

Gentechnisch veränderte Pflanzen erreichen auf verschiedenen Wegen das System Biolandbau (Massnahmen zur Vermeidung dieser Verunreinigungen werden ab Seite 13 beschrieben):

- Verunreinigung von Saatgut durch Pollendrift oder Vermischung.
- Unkontrollierter Eintrag von GVOs in Biofelder durch Pollen, von verwilderten GVO-Pflanzen, oder GVO-Kulturen.
- Rückstände in Maschinen (Ernte, Saat), die mit anderen Landwirten ausgetauscht werden.
- Zugelassene konventionelle Hilfsstoffe mit kritischen Komponenten.
- Zugelassene konventionelle Futtermittel oder verunreinigte Futtermittel.
- Zugelassene GVO-Arzneimittel.
- Vermischung oder Kontamination in Sammelstellen.
- Vermischung oder Kontamination während des globalen Transportes.
- Vermischung oder Kontamination in Verladestellen.
- Vermischung oder Kontamination während Verarbeitung.
- Konventionelle Zutaten, Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe.



Mögliche Eintrittspfade von GVO in das System Bioproduktion (Übersicht)



Abschätzung der Kontaminationsrisiken

Anwendungen der Gentechnik und Ausmass des Risikos der Kontamination in der biologischen Produktion.

Quelle: Persönliche Einschätzung der Autoren und Autorinnen

<p>Bereiche der biologischen Produktion</p> <p>→</p> <p>Anwendungen der Gentechnik</p> <p>↓</p>	Pflanzenproduktion	Tierproduktion	Verarbeitung
<p>Gentechnisch veränderte Pflanzen und deren Produkte</p> 	<p>Pollendrift ●●●◆◆◆</p> <p>Dünger, Erden, Substrate ●◆◆</p> <p>Saat- und Pflanzgut ●●◆◆◆</p>	<p>Futtermittel ●●●◆◆◆</p>	<p>Verunreinigungen ●◆◆</p> <p>konventionelle Zutaten ●◆◆</p>
<p>Gentechnisch veränderte Tiere</p> 	<p>Dünger und andere Hilfsstoffe ○◆</p>	<p>Tiere ○◆◆</p> <p>Hilfs- und Zusatzstoffe ●◆</p>	<p>Tierische Produkte ○◆◆</p>
<p>Gentechnisch veränderte Mikroorganismen und deren Derivate (auch Arzneimittel)</p> 	<p>Pflanzenschutzmittel ●◆◆</p>	<p>Arzneimittel (erlaubt) ●●◆◆</p> <p>Probiotika ○◆</p> <p>Additive ●●◆◆◆</p>	<p>Zutaten, Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe ●◆◆</p>

- derzeit hohes Risiko
- derzeit mittleres Risiko
- derzeit geringes Risiko
- derzeit kein Risiko
- ◆◆◆ zukünftig hohes Risiko
- ◆◆◆ zukünftig mittleres Risiko
- ◆◆◆ zukünftig geringes Risiko

- Hohes Risiko bedeutet, dass Kontaminationen oft vorkommen und um 1 % betragen können.
- Mittleres Risiko bedeutet, dass Kontaminationen manchmal vorkommen und im Bereich von 0,5 % liegen können.
- Geringes Risiko bedeutet, dass Kontaminationen selten vorkommen und sich im Bereich von Spuren bewegen.
- Zukünftig bedeutet in 5 Jahren.

Wie der Biolandbau gentechnikfrei bleibt

Welche Massnahmen wurden ergriffen und was ist noch zu tun?

Gesetzgebung

Die Gesetzgebung zur Gentechnologie gleicht in vielen Ländern einer Grossbaustelle: Revisionen von Gesetzen sind von heftigen Grundsatzdebatten in den Parlamenten begleitet. Weltweit gilt, dass gentechnisch veränderte Lebens- und Futtermittel ein staatliches Bewilligungsverfahren bestehen müssen. In vielen Ländern (Schweiz, EU) besteht eine Deklarationspflicht für GVO-Lebensmittel und Saatgut; in der Schweiz müssen Futtermittel als gentechnisch verändert ausgewiesen werden.

In den USA und Kanada gibt es weder für Lebensmittel noch für Futtermittel eine Deklarationsvorschrift.

Heute verpflichtet die Gesetzgebung den Biolandbau zur Produktion ohne Gentechnik.²⁴ Gleichzeitig werden dem Biolandbau auch alle Massnahmen für die Vermeidung von GVO-Kontaminationen aufgebürdet. Wenn das Verursacherprinzip angewendet werden könnte, dann müssten auch die Hersteller und Anbieter von gentechnisch veränderten Organismen ihre Produkte konsequent trennen, damit keine Verunreinigungen mit GVO-freien Waren auftreten können. In neuen Gesetzen sollen daher Deklarationsvorschriften an Warenflusskontrollen geknüpft werden. Nur so bleiben Wahlfreiheit und Transparenz für die Abnehmer gewährleistet.

Regelungen und Massnahmen der Biolandbauorganisationen

Die Biolandbauorganisationen haben die GVO-Probleme analysiert und Regelungen und Einschränkungen eingeführt:

- Ausschluss von kritischen Substanzen und Zutaten (z. B. bei Lebensmittelzutaten, Verarbeitungshilfsstoffen, Futtermitteln) und/oder Einsatz bestimmter Komponenten nur noch in garantiert GVO-freier und Bioqualität.
- Strikte räumliche Trennung und vollständige Dokumentation und Kontrolle des Warenflusses (Rückverfolgbarkeit) verhindert Verunreinigung und Vermischung (Vgl. Seiten 15–17).

Informationsdienste

Biolandbauorganisationen in Europa haben verschiedene Informationsdienste für gentechnikfreie Produktion erarbeitet:

InfoXgen.com

www.infoXgen.com: Datenbank für Produkte ohne Gentechnik

- Diese Datenbank wurde von der ALOG (Arbeitsgemeinschaft Lebensmittel ohne Gentechnik) aufgebaut und wird derzeit von vier Kontrollstellen betrieben (Austria BioGarantie, alicon, bio.inspecta und biozert).
- Sie vereinfacht die Suche nach Produkten, die ohne Gentechnik hergestellt sind. Angebot und Nachfrage für Produkte auf verschiedenen Stufen der Verarbeitung und in unterschiedlichen Segmenten des Marktes werden zueinander gebracht.
- Sie unterstützt Erzeuger und Herstellerinnen von Lebensmitteln, die ohne Gentechnik arbeiten möchten und entsprechende Vorprodukte suchen. Sie fördert die Nachfrage in diesem Marktsegment und gibt damit Sicherheit bei der Absatzplanung.
- Die Datenbank infoXgen.com hilft Anbietern von Produkten, die ohne Einsatz der Gentechnik hergestellt wurden, bei der Markterschliessung und der Suche nach Abnehmerinnen.

organicXseeds

www.organicXseeds.com: Diese Datenbank bietet aktuelle Informationen über die Verfügbarkeit von biologischem Saatgut in Europa.

- organicXseeds wurde vom FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau) in internationaler Zusammenarbeit entwickelt.
- Die Datenbank ist seit August 2000 online und informiert über biologisches, GVO-freies Saat- und Pflanzgut.
- Aktuell sind mehr als 3400 Produkte von mehr als 100 Firmen aus 10 Ländern in Europa online.
- Für Anwender (v.a. Landwirte) ist die Benutzung von organicXseeds gratis.

Weitere Informationsdienste im Internet informieren über Biolandbau und Gentechnik (auf all diesen Seiten finden Sie weitere Links):

- www.biogene.org: Informationsdienst zur gentechnikfreien Bioproduktion, betrieben vom FiBL
- www.fibl.ch, www.fibl.de: Forschungsinstitut für biologischen Landbau
- www.oeko.de: Öko-Institut
- www.soel.de: Stiftung Ökologie und Landbau
- www.ifoam.org: International Federation of Organic Agriculture Movements

Probleme und Massnahmen in der landwirtschaftliche Produktion: (Pflanzen, Tiere)

Saatgut/Pflanzgut

Pollendrift

Maschinen



Problem

Das Saatgut kann durch Pollenflug bei der Züchtung/Vermehrung oder durch Vermischungen in der Verarbeitung mit GVO verunreinigt sein. Der Biolandbau hat eigene Standards für die Saat- und Pflanzgutproduktion sowie bezüglich erlaubter Züchtungstechniken. Diese weichen zum Teil stark von den gängigen Methoden in der konventionellen Produktion ab.

Biofelder können in Ländern mit GVO-Anbau durch Pollendrift (via Wind oder Insekten) sowie durch transgene Samen oder Pflanzen kontaminiert werden.

Gefahr der Verunreinigung durch Rückstände in Sä- und Erntemaschinen, welche unter konventionellen und Biobetrieben ausgetauscht werden.

Lösungen/Massnahmen

Das Saatgut muss aus zertifiziert biologischer Produktion in möglichst GVO-freien Gebieten stammen (beziehungsweise aus Gebieten, in welchen keine GVO-Kreuzungspartner angebaut werden). Die Sicherheitsabstände von der Biosaatgutproduktion zu GVO-Feldern müssen international festgelegt werden. Die technischen Verunreinigungen müssen mit optimaler Warenflusstrennung verringert werden. Listen und Datenbanken mit Anbietern von Vermehrungsmaterial für den Biolandbau wurden erstellt und sind im Internet verfügbar (z. B. die Datenbank für biologisches Saatgut www.organicXseeds.com).

Ausreichend grosse Sicherheitsabstände, deren Ausgestaltung zurzeit noch diskutiert wird, müssen eingehalten werden. Die zu bevorzugende Lösung gegen unerwünschten Pollenflug sind gentechnikfreie Gebiete und Länder. Kataster der GVO- und Nicht-GVO-Flächen müssen jährlich erstellt werden. Benachbarte Landwirte können aufeinander Rücksicht nehmen und Verträge zum Nicht-Anbau von GVO abschliessen.

Sä- und Erntemaschinen sollen in Gebieten mit GVO-Anbau nur noch unter Biobetrieben ausgetauscht werden.

Offene Fragen

- Welches sind akzeptable Toleranzwerte für GVO-Verunreinigungen für den Biolandbau?
- Wie viel Saatgut ist bereits von Verunreinigungen betroffen?

- Was sind genügend grosse Sicherheitsabstände?
- Wer muss das Land für Sicherheitsabstände zur Verfügung stellen?

- Kann eine gute Reinigung den Austausch von Maschinen mit GVO-Landwirten ermöglichen?

Hilfsstoffe



Futtermittel



Arzneimittel



Die zugelassenen Hilfsstoffe für den Biolandbau (Pflanzenbehandlungs-, Stallfliegen- und Siliermittel, Dünger und Handelssubstrate, Produkte zur Bekämpfung von Bienenkrankheiten und Ektoparasiten, Desinfektionsmittel sowie Milchgeschirreiniger) können Komponenten enthalten, deren Ursprungsprodukte gentechnisch verändert sein können (Mais, Soja, Raps etc.).

Bei Futtermitteln sind verschiedene Kontaminationspfade möglich: Noch erlauben viele Biolabels konventionelle Futtermittel. Diese können je nach Land bis 3 % GVO enthalten (Deklarationslimite), beziehungsweise können kritische Komponenten enthalten, welche aus GVO stammen können (z.B. Sojaextraktionsschrot, Lezithin, Mikroorganismen).

In der EU sind einige GVO-Impfstoffe für die Tierhaltung zugelassen. Der Biolandbau lässt diese bislang als Ausnahme zu (sofern sie zum Wohl des Tieres notwendig sind).

Die Hersteller müssen für alle kritischen Komponenten die GVO-Freiheit nachweisen (in erster Linie über Warenfluss und nicht über Analytik).

Langfristig sollen nur noch garantiert gentechnikfreie, kontrollierte, biologisch erzeugte Futtermittel erlaubt werden (mit Warenflusskontrolle).

Die Richtlinien sollen überdacht werden. GVO-Medikamente sollten ausgeschlossen werden mit Ausnahme von staatlich angeordneten Impfungen.

• Ist es möglich, alle Hilfsstoffe zu den Ausgangsprodukten zurückzuverfolgen?

• Reichen die verfügbaren biologisch erzeugten Futtermittel, insbesondere für den Eiweißbedarf?

• Reichen Nicht-GVO-Medikamente für das Tierwohl aus?
• Gibt es genügend Alternativen zu GVO-Medikamenten?

Probleme und Massnahmen bei Transport und Verarbeitung:

Sammelstellen



Offener oder geschlossener Transport



Umlad



Problem

Verunreinigungsgefahr bei nicht strikt getrennten Warenflüssen von Bio- und GVO-Ware.

Die Verunreinigungsgefahr bei offen transportierter Ware ist sehr hoch.

Bei jedem Umladen von offener Ware ist unbeabsichtigte Kontamination oder irrtümliche Vermischung möglich.

Lösungen/Massnahmen

Die Sammlung von Bioprodukten soll nur noch in Anlagen erfolgen, welche ausschliesslich Bioware sammeln. Werden Bio- und konventionelle Produkte gemischt, erhöht sich das GVO-Risiko.

Biowaren sollten wenn immer möglich in geschlossenen Containern transportiert werden. Zusätzlich müssen die Transportbehälter nach einem bestimmten Vorgehen gereinigt werden.

Transfers und Umladen sollen auf ein Minimum beschränkt werden. Insbesondere die kritischen Produkte wie Mais, Raps, Soja und Baumwolle sollten mit einem Container vom Feld zur Verarbeitungsstelle transportiert werden. Der Umlad sollte zukünftig nur in Anlagen erfolgen, auf welchen garantiert keine GVO-Produkte verladen werden.

Offene Frage

• Sind getrennte Anlagen aus Sicht des Marktes möglich/realistisch?

• Sind geschlossene Kreisläufe mit Containern für Produkte ohne Gentechnik (finanziell) möglich?

• Wer kontrolliert den Umlad?

Verarbeitung

Konventionelle Zutaten, Zusatz- und Verarbeitungshilfsstoffe



Bei der gemeinsamen Verarbeitung von gentechnisch veränderter und Bioware in der gleichen Anlage besteht die höchste Gefahr der Verunreinigung; vollständige Reinigung ist bei staubender Ware nicht möglich (Mühlen).

Zugelassene konventionelle Zutaten, Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe können aus GVO bestehen oder daraus stammen.

Die Trennchargen zwischen gentechnisch veränderter und Bioware müssen erhöht und die Reinigung muss optimiert werden. Optimal ist eine räumlich oder zeitlich getrennte Verarbeitung von biologischer und konventioneller Ware (welche bei kritischen Produkten auch GVO enthalten kann).

Mögliche GVO-kritische Ausgangsprodukte, Mikroorganismen und Enzyme sollen für Bioprodukte nicht mehr oder nur noch in garantiert gentechnikfreier Qualität zugelassen sein (Internet-Marktplatz www.infoXgen.com für Lebensmittelherstellung ohne Gentechnik).

- Welche Trennmengen sind genau notwendig zwischen GVO- und nicht GVO-Chargen?

- Gibt es noch Alternativen für alle kritischen Zusatzstoffe und sind sie verfügbar?
- Ist es möglich, alle Zutaten, Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe zu kontrollieren?

Was heisst «GVO-frei» in der Bioproduktion?

«Breite» und «Tiefe» der Gentechnikfreiheit

Die Bioproduktion (Landwirtschaft und Verarbeitung) setzt keine gentechnisch veränderten Organismen und Folgeprodukte solcher Organismen ein. Dies ist in der EU-Ökoverordnung (Änderungsverordnung VO (EG) Nr. 1804/1999 zur VO (EWG) Nr. 2092/91), zahlreichen Verordnungen anderer Ländern und in den Richtlinien der Biolandbauorganisationen selber festgehalten.

«Breite»: Das Verbot der Anwendung der Gentechnik ist umfassend und beinhaltet

Lebensmittel, Lebensmittelzutaten



Verarbeitungshilfsstoffe für Lebensmittel



Futtermittel, Futtermittelzutaten



Verarbeitungshilfsstoffe für Futtermittel



Düngemittel, Bodenverbesserer



Saat- und Pflanzgut



Pflanzenschutzmittel



Tiere



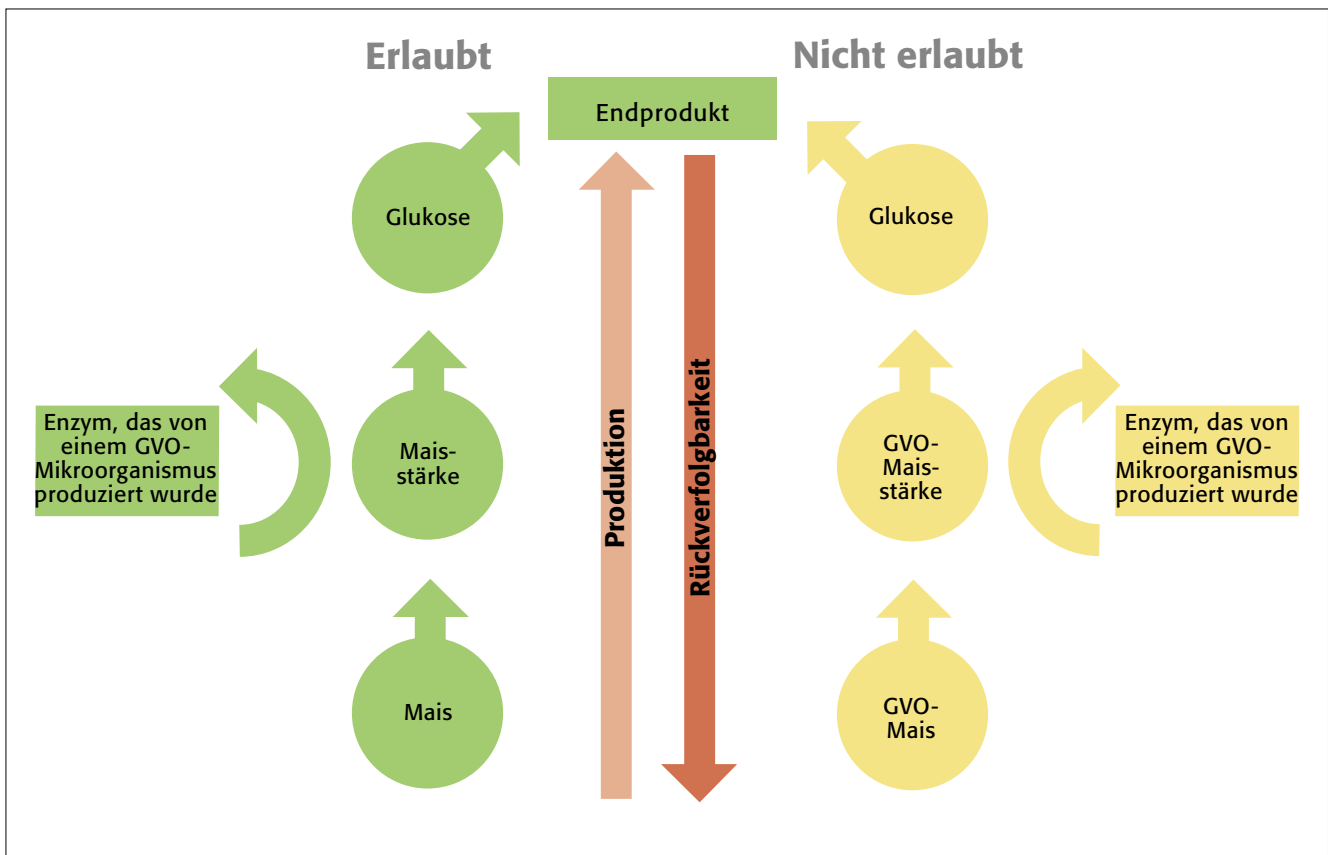
GVO-Arzneimittel sind zugelassen

Gemäss der EU-Ökoverordnung sind GVO-Arzneimittel vom Verbot der Gentechnikanwendung ausgenommen. Die Begründung liegt einerseits darin, dass diese zum Wohl des Tieres notwendig sein können und dass die Vermeidung von Tierleid höher eingestuft wird als das generelle Verbot von GVO. Andererseits gibt es nicht immer Alternativen, z.B. wird bei staatlich angeordneten Impfungen in der Regel auch der Impfstoff vorgeschrieben.

Ausnahme

Vom Verbot sind Reinigungsmittel, Treibstoffe und Tierarzneimittel nicht betroffen.

«Tiefe» Beim Begriff «Tiefe» geht es darum, wie weit zurück der Herstellungsprozess verfolgt werden muss, um zu belegen, dass die erlaubten konventionellen Stoffe ohne GVO hergestellt wurden. Für die Beurteilung einer erlaubten konventionellen Zutat, eines Zusatzstoffes oder eines Verarbeitungshilfsstoffes wird der Herstellungsprozess vom Endprodukt rückwärts bis zu jener Stelle betrachtet, bei der man erstmals auf einen vermehrungsfähigen Organismus stösst, aus dem der Stoff stammt oder der den Stoff erzeugt hat. Ist dieser Organismus kein GVO, so ist das Produkt für den biologischen Landbau zugelassen. Hilfsstoffe und Enzyme, welche während der Herstellung des betreffenden Stoffes eingesetzt wurden, müssen nicht betrachtet werden. Berücksichtigt werden müssen aber alle Stoffe, welche im Endprodukt vorhanden sind, das heisst alle Trägerstoffe und Formulierungshilfsstoffe (bei Pflanzenschutzmitteln).²⁵



Wenn man die Herstellung von Glukose zurückverfolgt, ist der erste vermehrungsfähige Organismus Mais. Maisstärke von GVO-Mais ist nicht erlaubt. Das Enzym, welches bei der Verarbeitung von Maisstärke verwendet wird, darf jedoch mittels GVO hergestellt worden sein; es darf aber im Endprodukt nicht vorhanden sein.

Prozesskontrolle versus Analytik – die Nützlichkeit von Deklarationslimiten

Der Biolandbau will durch Massnahmen entlang des Warenflusses gentechnikfrei bleiben. Realistischerweise heisst dies jedoch nicht 0,00 % GVO im Produkt, da Spuren von GVO je nach Land bereits verbreitet anzutreffen sind und eine sinnvolle Grenze nur an der praktischen Nachweisgrenze angegeben werden kann. Eine sachlich richtige Bezeichnung wäre deshalb «unter der Nachweisgrenze» (nicht nachweisbar, n.n.). Die meisten Bioorganisationen jedoch haben keine tieferen Toleranzwerte als die bestehenden staatlichen festgelegt (Ausnahme: Soil Association in England: 0 %). In der EU betragen diese Grenzwerte 0,3–0,7 % beim Saatgut (Vorschlag Saatgutverordnung), 0,5–0,9 % bei Lebensmitteln (Novel Food Verordnung) und ebenso für Futtermittel (Vorschlag Novel Feed Verordnung)

Aus den folgenden Gründen will der Biolandbau keine tieferen Toleranzwerte beziehungsweise nicht «nicht nachweisbar»:

1. Trennung

Die Hauptanstrengungen der Qualitätssicherung liegen bei der Warenflusstrennung. Die lückenlose Warenflusstrennung vom Feld bis zum Endprodukt ist die Hauptstrategie des Biolandbaus um Verunreinigungen und Vermischungen zu verhindern. Vom Anbau über Ernte, Transport und Verarbeitung soll überall mit möglichst optimalen Massnahmen und einer lückenlosen Dokumentation und Prozesskontrolle Bioware GVO-frei bleiben (siehe Abbildung auf Seite 21 zur Veranschaulichung der Prozesskontrolle der kritischen Punkte).

2. Produktionssystem

Der biologische Landbau ist in erster Linie eine landwirtschaftliche Produktionsweise mit dem Ziel der nachhaltigen Bewirtschaftung der Agrarflächen. Dass Bioprodukte vollkommen rückstandsfrei sind entspricht einer Konsumentenerwartung. Dieser Erwartung versucht der Biolandbau mit dem landwirtschaftlichen und Verarbeitungssystem und mit speziellen Qualitätssicherungsmassnahmen nachzukommen, jedoch ist sie in einer Welt mit Altlasten und allgegenwärtiger Umweltverschmutzung nicht zu erfüllen.

3. Grenzen der Analytik

Die Analyse von Produkten auf GVO ist heute eine Routinemethode. Das Ergebnis, eine Zahl x % GVO, birgt jedoch zahlreiche mögliche Ungenauigkeiten in sich:

- Die Probenahme ist nicht generell standardisiert. Für eine repräsentative Probenahme müssen viele Proben in der ganzen optimal gemischten Charge gezogen werden, diese gemischt und daraus eine Mischprobe fürs Labor hergestellt werden. Diese Prozedur ist sehr aufwendig.
- In verarbeiteten Produkten ist entweder keine DNA mehr oder es sind nur ganz geringe Mengen vorhanden, weshalb ein analytischer Nachweis manchmal kaum oder nicht durchführbar ist.
- In zusammengesetzten, verarbeiteten Produkten (z.B. Futtermittel) ist die DNA-Extraktion schwierig und die Analyse ungenau.
- Auch die Analytik selber birgt viele mögliche Fehler, was in Ringversuchen mit verschiedenen Labors gezeigt werden konnte. Ein Wert unter 1 % lässt sich beispielsweise mit einer Genauigkeit von plus minus 25 % bestimmen.

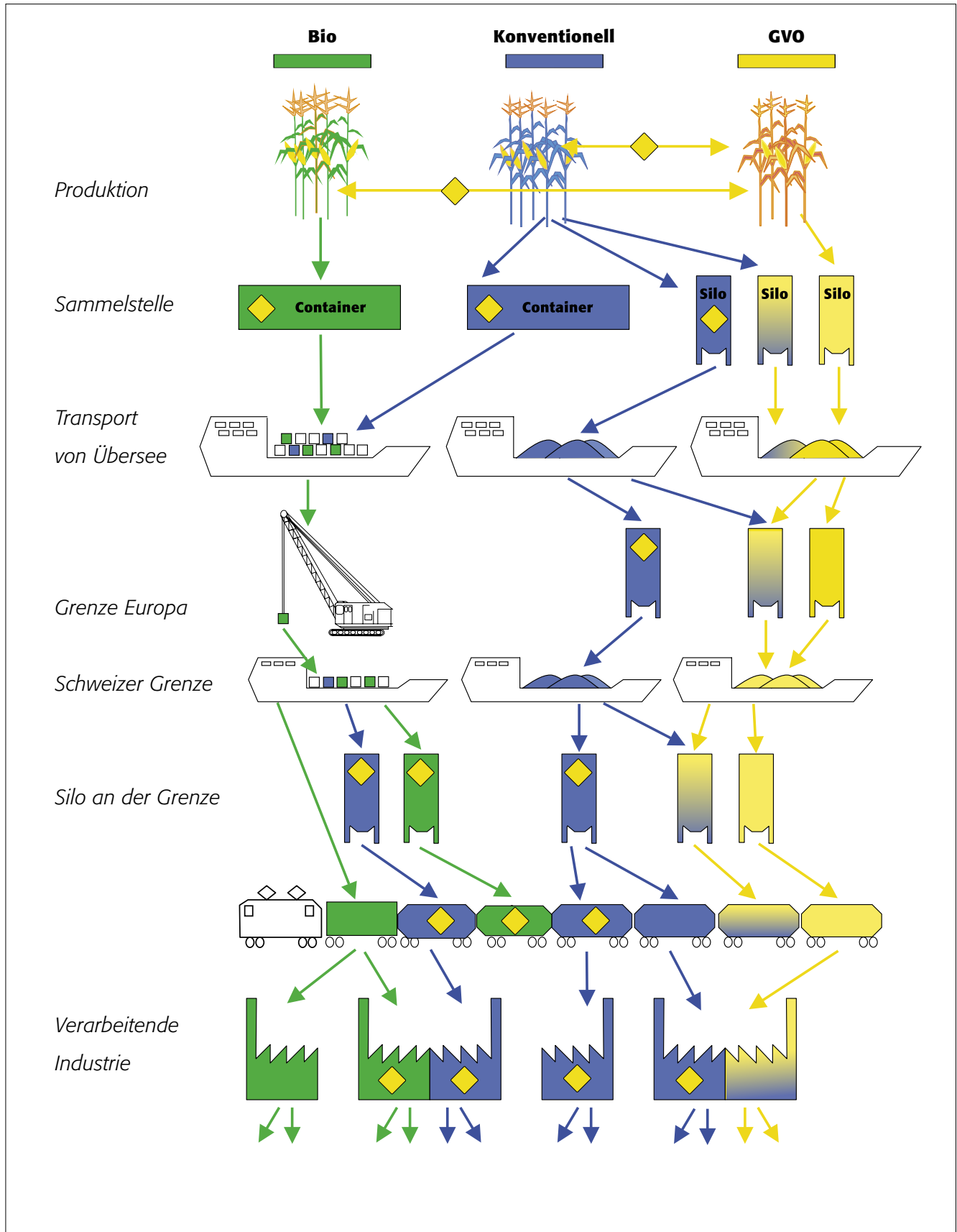
Aus diesen Gründen arbeitet der Biolandbau in der Qualitätskontrolle der Produkte nicht primär mit der Analyse von unerwünschten Stoffen im Endprodukt, sondern mit der Prüfung der Prozesse. Werte verankern einen Status quo, Verbesserungen werden nicht mehr angestrebt. Ein solcher «Stillstand» führt zu verminderter Aufmerksamkeit, das Risiko eines Eintrages von GVO steigt. Den Konsumentinnen und Konsumenten muss klar kommuniziert werden, dass eine Endproduktkontrolle für Bioprodukte nicht ausreichend und auch nicht sinnvoll ist. Die Analyse in den Endprodukten dient lediglich der Überprüfung des Funktionierens der Prozesskontrolle bzw. dem Aufdecken von Lücken und systematischen Fehlern.



Kritische Kontaminationspunkte im Warenfluss ²⁶

(Beispiel Schweiz)

◆ Kritische Kontaminationspunkte von konventionellen (blau) und biologischen (grün) Produkten mit GVOs (gelb). Für die Sicherstellung gentechnikfreier Produkte muss der Warenfluss strikt separiert werden.



Gesetzlicher Schutz für den Biolandbau vor GVO-Verunreinigungen

Der Biolandbau erleidet einen Schaden, wenn Saatgut, Lebensmittel und Futtermittel mit GVO verunreinigt werden; bei Überschreitung der Deklarationslimiten oder fehlender Warenflusskontrolle können diese Produkte nicht mehr als biologische Produkte verkauft werden. Der Schaden ist sowohl finanzieller wie ideeller Art, denn die Konsumentinnen und Konsumenten erwarten, dass Bioprodukte frei von Rückständen sind und ohne GVO hergestellt werden. Dies ist ein Qualitätsmerkmal, für das sie auch bezahlen.

Der Biolandbau ist gesetzlich verpflichtet, auf Gentechnik zu verzichten. Es braucht deshalb zusätzlichen gesetzlichen Schutz der Bioproduktion und entsprechende Haftungsregelungen.

Das heisst heute:

1. Der Schutz der gentechnikfreien Produktion muss in entsprechenden Gesetzen verankert werden.
2. Dem Schutz der gentechnikfreien Produktion von Lebensmitteln, Futtermitteln und Saatgut muss hohe Priorität zukommen.
3. Internationale Regelungen für Sicherheitsdistanzen zwischen GVO- und Nicht-GVO-Feldern müssen ausgearbeitet werden. Diese Regelungen müssen sortenspezifisch sein und regionalen Eigenheiten angepasst werden können.
4. Benachbarte GVO- und Nicht-GVO-Landwirte müssen zur gemeinsamen Fruchtfolgeplanung verpflichtet werden.
5. Grundsätzlich soll für GVO-Kontaminationen das Verursacherprinzip gelten. Der Biolandbau soll nicht für Schäden der GVO-Verunreinigung bezahlen müssen.
6. In den Gesetzen und Reglementen jedes Landes muss die Frage gelöst werden, wer für Schäden und Kontaminationen bezahlen muss, welche durch GVO verursacht werden.
7. Gentechnisch veränderte Pflanzen dürfen nicht angebaut werden, bevor die oben stehenden Fragen gelöst sind.



Schlussfolgerungen

1. Der Biolandbau hat ein Problem: Die Anwendung der Gentechnik im Pflanzenbau und in der Verarbeitung nimmt zu. Das System Bioproduktion ist nicht geschlossen und kann über verschiedene Wege mit gentechnisch veränderten Organismen und ihren Folgeprodukten verunreinigt werden.
2. Der Biolandbau hat die Probleme analysiert und Massnahmen ergriffen: Die Biolandbauorganisationen haben zahlreiche Qualitätssicherungsmassnahmen entlang des Warenflusses ergriffen sowie Restriktionen bezüglich kritischen Stoffen erlassen.
3. Der Biolandbau hat das Problem im Griff (in Europa): Dank der Massnahmen, der Information aller Beteiligten und dem verantwortungsvollen Handeln auf allen Stufen sind die Verunreinigungen in Bioprodukten gering und kommen weniger häufig vor als in konventionellen Produkten.
4. Der Biolandbau kann keine 0%-Garantie für Gentechnikfreiheit abgeben: Die Bioproduktion strebt 0 % an. Technisch unvermeidbare Verunreinigungen im Rahmen der gesetzlichen Deklarationslimiten (je nach Land und Bioorganisation auch tiefere Limiten) werden akzeptiert, sofern die Prozesskontrolle gut ist. Um die schleichende Verbreitung von GVO zu minimieren, sollten die Deklarationslimiten und Grenzwerte so tief wie möglich und praktisch machbar angesetzt werden.

Der Biolandbau setzt sich weiterhin für möglichst grosse gentechnikfreie Länder und Regionen ein, da dies für den Biolandbau die sicherste Lösung ist.

Literatur/Anmerkungen

- 1 Aktuelle Daten und Fakten über GVO-Organismen auf <http://www.transgen.de>
- 2 Maeder P., Fliessbach A., Dubois D., Gunst L., Fried P. and Niggli U. (2002): Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296, 1694-1697.
- 3 siehe z. B. <http://www.plant.uoguelph.ca/faculty/eclark/10reasons.htm>; http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/full_en.pdf; <http://www.biotech-info.net/Deutsche.pdf>
- 4 Koehlin F., Nowack K., Brunner T. and Tamm, L. (2000): Future model Switzerland – agriculture without genetic engineering? 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel; Ed. FiBL. available at http://www.biogene.org/e/themen/bioland/e-zuku_zsmf.htm. Ganze Studie: <http://www.biogene.org/archenoah/projekte/zuku.html>
- 5 Tappeser B., Eckelkamp C. und Weber B. (2000): Untersuchungen zu tatsächlich beobachteten nachteiligen Effekten von Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Wien, Umweltbundesamt. Monographien Band 129.
- 6 Simpson E.C., Norris C.E., Law J.R., Thomas J.E. and Sweet J.B. (1999): Gene flow in genetically modified herbicide tolerant oilseed rape (*Brassica napus*) in the UK. *Gene Flow and Agriculture: Relevance for Transgenic Crops*, BCPC Symposium Proceedings No. 72, April 1999, Keele, Staffordshire, UK: 75–81.
- 7 Hillbeck A., Baumgartner M., Fried P. M. and Bigler F. (1998 a): Effects of transgenic *Bacillus thuringiensis* corn-fed prey on mortality and development time of immature *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environmental Entomology* 27(2): 480–487.
Hillbeck A., Moar W. J., Pusztai-Carey M., Filipini A. and Bigler F. (1998 b): Toxicity of *Bacillus thuringiensis* Cry1Ab Toxin to the Predator *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) using diet incorporated bioassays. *Environmental Entomology* 27(4): 1255–1263.
Hillbeck A., Moar W. J., Pusztai-Carey M., Filipini A. and Bigler F. (1999a). Prey-mediated effects of Cry1Ab-Toxin and Protoxin and Cry2A Protoxin on the predator *Chrysoperla carnea*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 91: 305–316.
- 8 MacArthur M. (2000): Triple-resistant canola weeds found Alta, Western Producer, Feb. 10.
Jorgensen R. and Andersen B. (1995): Spontaneous hybridization between oilseed rape (*Brassica napus*) and weed *Brassica campestris*: A risk of growing genetically engineered modified oilseed rape. *American Journal of Botany* 81: 1620.
Mikkelsen T. R. et al. (1996): The risk of crop transgene spread. *Nature*, 380: 31.
- 9 Jakab G., Droz E., Vaistij F.E. and Malnøe P. (2002): Durability of transgene-mediated virus resistance: High-frequency occurrence of recombinant viruses in transgenic virus-resistant plants. *Tagung Perspektiven der Biosicherheit*, 5.4.02 Bern.
- 10 Liu Y.-B., Tabashnik B.E., Dennehy T.J., Patin A.L., Bartlett A.C. (1999): Development time and resistance to Bt-crops. *Nature* 400: 519.
Gould F., Anderson A., Jones A., Sumerford D., Heckel D. G., Lopez J., Micinski S., Leonard R., and Laster M. (1997): Initial frequency of alleles for resistance to *Bacillus thuringiensis* toxins in field populations of *Heliothis virescens*. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 94: 3519–3523.
- 11 siehe z. B. Tappeser B. (1997): The differences between conventional *Bacillus thuringiensis* strains and transgenic insect resistant plants. Possible reasons for rapid resistance development and susceptibility of non-target

- organisms. Third meeting of the open-ended Working Group on Biosafety, Oct 13–17, Montreal.
- 12 Reddy S.A. and Thomas T.L. (1996): *Nature Ecotechnology*, Vol. 14: 639–642.
- 13 Stotzky G. (2001): Release, persistence, and biological activity in soil of insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*. In: *Genetically Engineered Organism*, Eds. D. K. Letourneau and B. E. Burrows.
Coghlan A. (1999): Splitting headache. *New Scientist* 20. November 1999.
- 14 Lappe M. A., Bailey E. B., Childress C., Setchell K. D. R. (1999): Alterations in clinically important phytoestrogens in genetically modified food, herbicide tolerant soybeans. *Journal of Medicinal Food*, Vol 1 (4).
- 15 Kessler C. and Economidis I. (Eds.) (2001): EC-sponsored Research on Safety of Genetically Modified Organisms. *Review of Results*. European Commission, European Communities.
- 16 Kaatz H.-H. (2000) cited by A. Barnett, GM genes "jump species barrier", *The Observer*, May 28, 2000.
- 17 Fagan J. B. (1995): *Genetic Engineering: The Hazards—Vedic Engineering: The Solutions*, MIU Press, Fairfield, Iowa, USA.
- 18 Rist L. (2000): Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Genmanipulation auf die Integrität der Arten, Diss. Universität Gesamthochschule Kassel/Witzenhausen.
- 19 Eurobarometer 55.2: Europeans, Science and Technology. Veröffentlicht durch die Europäische Kommission, Dezember 2001, <http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en-report.pdf>
- 20 Hoban T. J. and Miller J.D. (1998): Consumer images and impressions. Paper presented at the Annual Meetings of the American Association for the Advancement of Science. Philadelphia, PA.
- 21 Priest S.H. (2000): US public opinion divided over biotechnology? *Nature Biotechnology* 18: 939–42.
- 22 ALOG (2001): Warum keine Gentechnik im ökologischen Landbau? A. Beck und R. Hermanowski, 12.12. 2001. <http://www.agrar.de/aktuell/alog.doc>
Ökologischer Landbau und Gentechnik – ein Widerspruch! Gemeinsames Positionspapier vom 20.1.1999 von Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) e.V., Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL), Bundesverband Naturkost Naturwaren Hersteller (BNN-Hersteller) e.V., Verband der Reformwarenhersteller (VRH) e.V. / Neufarm-Reformhäuser, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). <http://www.soel.de/inhalte/oekolandbau/positionalog.html>
- 23 siehe z.B. IFOAM Basis Richtlinien (2002), Migros-Bio-Richtlinien (1.3.1999), BIO SUISSE-Richtlinien (1.1.1999, mit Änderungen vom 23.9.1999), DEMETER Schweiz
- 24 Schweiz: Verordnung über die biologische Landwirtschaft und die Kennzeichnung biologisch produzierter Erzeugnisse und Lebensmittel (Bio-Verordnung); EU: Die Verordnung über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel (Bio-Verordnung); WTO: Codex Alimentarius
- 25 ALOG (2001): Interpretation der ALOG zum Verbot der Anwendung von Gentechnik in der Erzeugung und bei der Verarbeitung von ökologischen Lebensmitteln. <http://www.infoxgen.com/recht/interpretation.htm>
- 26 Wenk N., Stebler D. und Bickel R. (2001): Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln. Basel, Prognos. Untersuchung im Auftrag des

Bundesamtes für Gesundheit BAG in Kooperation mit Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Büro für Umweltchemie und Dr. Rudolf Bieri (Beratung für die Lebensmittelindustrie).

- 27 Gentechnik Lexikon <http://www.interpharma.ch/info/wissens/lexikon/index.html>

Bildnachweise

© Copyright der Fotos; Reihenfolge der Nummerierung einer Seite: von oben nach unten, von links nach rechts

Titel: FiBL

Seite 2: Michel Haring, University of Amsterdam

Seite 4: Siegfried Keller, FAL

Seite 5: (1) FiBL; (2) Gabriela Brändle, FAL

Seite 6: Swissaid

Seite 7: (1) Lemnatec; (2) and (3) FiBL; (4) Percy Schmeiser; (5) bioscience network, <http://www.bioscinet.bbsrc.ac.uk/heal.html>; (6) Agricultural Research Service, USDA

Seite 8: (1) FiBL; (2) and (3) Markus Senn, Internutrition; (4) and (5) FiBL

Seite 9: (1) Midgley, Greenpeace; (2) Dott, Greenpeace; (3) Stefan Kühne, Biologische Bundesanstalt; (4) (FiBL); (5) Markus Senn, Internutrition; (6) Ursula Graf, FIV

Seite 12: (1), (2) and (3) FiBL; (4) Buxbaum, Greenpeace; (5) Keystone; (6) FiBL

Seite 14: (1) D. Lopes, Greenpeace; (2) Nimtsch, Greenpeace; (3) Markus Senn, Internutrition

Seite 15: all FiBL

Seite 16: (1) www.plock.ids.edu.pl; (2) and (3) Cereal Research Centre, Canada

Seite 17: (1) Ralph Brunner, Greenpeace; (2) FiBL

Seite 18: (1), (2), (3), (4), (5), (7), (9) FiBL; (6) Markus Kellerhals, FAW; (8) AGFF

Seite 20: FiBL

Seite 22: FiBL

Seite 24: alle FiBL

Grafiken

FiBL

Impressum

Herausgeber: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick, Telefon +41 (0)62 865 72 72, Telefax +41 (0)62 865 72 73, admin@fibl.ch, www.fibl.ch

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Berlin e.V., Geschäftsstelle Frankfurt, Galvanistrasse 28, D-60486 Frankfurt, Tel. +49 69 7137699-0, Fax +49 69 7137699-9, fibl@fibl.de, www.fibl.de

Autorinnen und Autor: Karin Nowack Heimgartner (FiBL, Frick), Regula Bickel (bio.inspecta, Frick), Eric Wyss (FiBL, Frick)

Koautorin und Koautoren: Alex Beck (FiBL, Berlin), Robert Hermanowski (FiBL, Berlin), Bruce Pearce (Elm Farm Research Centre, Newbury), Beatrix Tappeser (Öko-Institut, Freiburg)

Mitarbeit: Hans Hosbach und Andrea Raps (BUWAL), Markus Wittmer (BIO SUISSE), Gabriela Wyss (FiBL, Frick), Bernadette Oehen (FiBL, Frick)
Redaktion: Thomas Alfvöldi (FiBL, Frick)

Layout: Markus Fricker, Auenstein; Ursula Mötteli, Aarau; Daniel Gorba, FiBL

Übersetzung: Christopher Hay, Bruce Pearce, Peter Sim (Englisch), Christian Houba (Französisch), Karin Nowack (Deutsch)

Lektorat: Markus Bär

ISBN: Englisch: 3-906081-30-3

ISBN: Deutsch: 3-906081-28-1

ISBN: Französisch: 3-906081-29-X

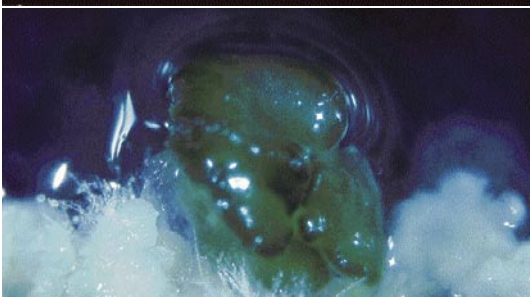
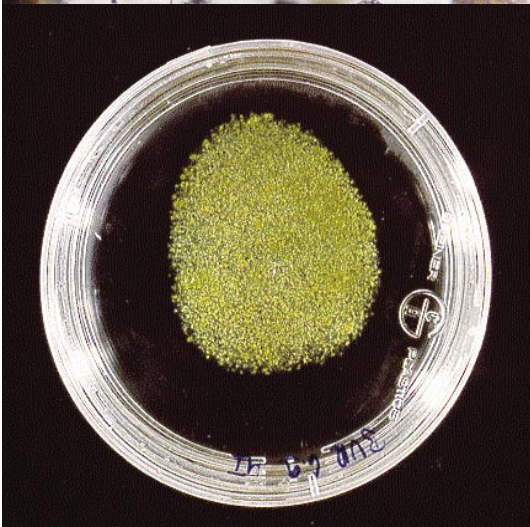
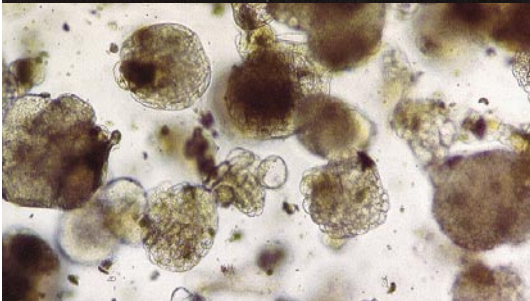
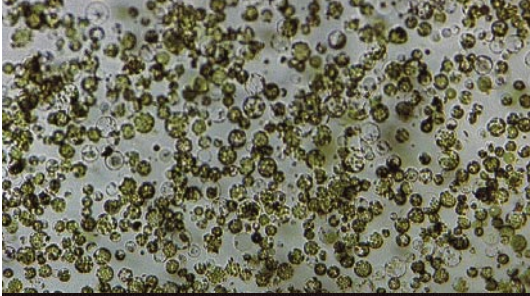
Preis: 5,6 Euro; CHF 8

Verkauf: FiBL: admin@fibl.ch

Vertrieb für Deutschland und Österreich:

baerens & fuss, versand@baerfuss.de

Fax 0385-562918, Tel. 0385-562922 © FiBL



Glossar²⁷

DNA

Die Desoxyribonukleinsäure (DNS, DNA) ist Träger der Erbinformation. Sie stellt die chemische Substanz der Gene dar und besitzt, mit Hilfe gewisser Enzyme, die Fähigkeit zur identischen Verdoppelung. DNS findet sich in DNS-Viren, in Bakterien und in den Zellen aller Einzeller, Pflanzen, Tiere und des Menschen. Die Grundbausteine sind Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin. Die lineare Reihenfolge dieser Bausteine nennt man die DNS-Sequenz.

DNA Transfer

Die Übertragung von DNS von einem Organismus bzw. Zelle zu einer anderen.

Enzym

Enzyme sind Proteine, welche in Organismen als Katalysatoren an fast allen chemischen Umsetzungen beteiligt sind bzw. die Reaktion auslösen.

Gen

Gene sind die Grundelemente der Vererbung. Gene sind relativ genau definierte DNS-Abschnitte, die den Code für ein Protein oder ein RNS-Molekül enthalten.

Genom

Die Gesamtheit der Erbinformationen eines Lebewesens nennt man Genom. Das menschliche Genom ist aufgeteilt in 2 mal 23 verschiedene Chromosomen.

Gentechnisch veränderter Organismus (GVO)

Wenn Forscher einem Organismus, also z.B. einer Maispflanze, ein Fremd-Gen (das bakterielle Gen gegen Larvenfrass) mit gentechnischen Methoden übertragen, sodass diese Maispflanze in ihrer Erbsubstanz auf eine Weise verändert wird, wie es auf natürlichem Weg nicht möglich ist, spricht man von einem «gentechnisch veränderten Organismus».

PCR

Polymerase Chain Reaction. Polymerase-Kettenreaktion. Ein Verfahren, um sehr kleine Spuren von DNS zu vervielfältigen. Die Vervielfältigung löst das Problem, dass genetisches Material oft nur in äusserst geringen Mengen vorliegt und sich so einem direkten Nachweis oder einer Analyse entzieht.

Protein

Eiweiss; Molekül aus einer Aminosäurenkette. Proteine sind das Produkt einer Gen-Expression.

RNS

Ribonukleinsäure (engl. Abk. RNA). Moleküle mit unterschiedlichen Aufgaben. Als Boten-RNS überträgt sie die Information der DNS zur Übersetzung in Proteine. (Dogma der Molekularbiologie: DNS → RNS → Protein). Manche Viren besitzen als genetisches Material RNS und können diese mit einem speziellen Enzym, der reversen Transkriptase, zu DNS umschreiben. Allerdings kann DNS nie der Bote zur Übersetzung der genetischen Information in Protein sein. Chemisch ist RNS sehr nahe verwandt mit der Erbsubstanz DNS.