

Inhaltsverzeichnis:

1. Übersicht	2
2. Pflanzen	3
3. Tiere	5
4. Sicherheit	6
5. Meinungen und Diskussionen	7
6. Anhang 1: Vertiefungstexte	8
Soja	8
Mais	9
Baumwolle	10
Raps	11
Weitere Anwendungen	12
Zahlen	13
Gentechnik gegen den Maiszünsler	14
Die Sicherheit von gentechnisch veränderten Lebensmitteln	15
Sicherheit bei Freilandversuchen	16
Bewilligungsverfahren	17
Deklarationspflicht und Wahlfreiheit	18
Meinungsumfrage Schweiz	19
Meinungsumfrage Europa	21
Die politischen Rahmenbedingungen in der Schweiz	22
Die Gentechfrei-Initiative	23
Pro Initiative	24
Contra Initiative	26
7. Anhang 2: Didaktische Hinweise	27
Lernkontrollen und Arbeitsaufträge	29
Lösungen	31
Bildnachweis, Impressum	32

1. Übersicht

Über gentechnisch veränderte Lebensmittel wird seit Jahren viel geschrieben und diskutiert. Und dies, obwohl sie hierzulande noch kaum in den Läden oder auf den Tellern anzutreffen sind.

In einigen anderen Ländern hingegen gehören gentechnisch veränderte Organismen - kurz GVO - seit Jahren zum Alltag. Landwirte in mehr als einem Dutzend Länder haben die Vorteile von GVO zu nutzen gelernt. Und viele Konsumentinnen und Konsumenten akzeptieren die Produkte. So ist heute weltweit bereits mehr als die Hälfte der gesamten Soja-Ernte gentechnisch verändert. Und zwar so verändert, dass im Endeffekt deutlich weniger Unkrautvernichtungsmittel nötig sind.

Bei uns aber sind viele Landwirte und Konsumentinnen gentechnisch veränderten Organismen gegenüber skeptisch. Ist ihre Skepsis berechtigt? Gibt es Risiken der Gentechnik in diesem Bereich? Überwiegt der Nutzen diese Risiken oder ist es gerade umgekehrt? Und: Was tun Bundesrat und Parlament in diesem Bereich?

Mit diesem Kapitel bieten wir Informationen und Gedanken-Anstöße, die dir helfen sollen, eine eigene Meinung zu diesen Fragen zu bilden.



Keimendes Saatgut

2. Pflanzen

Kulturpflanzen müssen vor zahlreichen Krankheiten und Schädlingen geschützt werden, damit sichere Erträge in guter Qualität möglich sind. Der Kampf gegen solche Krankheiten und Schädlinge prägt die Landwirtschaft seit Tausenden von Jahren. Bis ins letzte Jahrhundert hinein war dafür sehr viel Handarbeit nötig (Jäten, Einsammeln von Käfern oder Larven usw.). Und häufig war der Mensch machtlos: Er musste zusehen, wie ein grosser Teil der Ernte zugrunde ging, weil die Schädlinge stärker waren.



Forscher prüft Maispflanzen

Seit Jahrzehnten stehen den Landwirten auch in grösserem Umfang chemische Hilfsmittel zur Verfügung: Mittel gegen Insekten, sogenannte Insektizide, Mittel gegen Unkräuter (Herbizide) oder auch Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide).

Und seit wenigen Jahren kann auch die Gentechnik die Landwirte in ihrem Kampf gegen Schädlinge unterstützen. Die Grundidee ist dabei immer die gleiche:

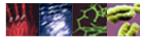
Kulturpflanzen können sich selber schützen, wenn sie - nach gentechnischer Veränderung - Gene enthalten, die sie gegen Insektenbefall oder Krankheiten unempfindlich machen. Wenn es also gelingt, entsprechend wirksame Gene in die Pflanzen zu bringen, braucht es keine chemischen Hilfsmittel mehr, um die Ernte vor einer ganz bestimmten Bedrohung zu sichern.

In einigen Fällen ist dieser Schritt bereits gelungen.

- Es ist möglich, Mais gegen den gefräßigen Maiszünsler zu schützen.
- Die Baumwolle schützt sich - dank einem zusätzlichen eingebauten Gen - erfolgreich gegen den Kapselwurm.

Und auch im Kampf gegen Unkräuter, die den Nutzpflanzen Nährstoffe, Wasser und Licht streitig machen, können gentechnische Methoden helfen. Der Landwirt kann auf komplizierte Einsätze von Unkrautvernichtungsmitteln verzichten. Treten Unkräuter tatsächlich auf, kann der Landwirt das passende Mittel einsetzen, ohne seine Ernte zu beeinträchtigen.

- So sind Sojabohnen gegen ein wirkungsvolles Unkrautvernichtungsmittel immun.
- Raps erträgt - dank einem zusätzlichen Gen - ebenfalls ein wirkungsvolles Unkrautvernichtungsmittel.



Mehr über diese vier wichtigen Kulturpflanzen und ihren gentechnischen Schutz erfährst du in den Vertiefungen Landwirtschaft 1-4.

Weitere Möglichkeiten der Gentechnik in der Lebensmittelproduktion präsentieren wir im Abschnitt über weitere Anwendungen (Vertiefung Landwirtschaft 5).

7 Vertiefungen

SojaMais

Baumwolle

Raps

Weitere Anwendungen

Zahlen

Gentechnik gegen den Maiszünsler

3. Tiere

Auch bei Nutztieren werden wichtige Eigenschaften wie die Fleischqualität, die Menge und Qualität der Milch usw. durch die Gene gesteuert. So bestehen Hoffnungen, dass die Gentechnik bald gezielte Zuchterfolge ermöglicht. Wenn besser bekannt ist, welche Gene für welche Aufgaben zuständig sind, können gezielt Gene von einem Tier in das Erbgut von anderen Tieren eingesetzt werden.

Solche transgenen Tiere sind aber noch nicht Alltag. Zwar wurde bereits 1985 ein transgenes Tier geboren. Und seither sind auf diesem Gebiet erhebliche Fortschritte gemacht worden. Dennoch sind gentechnisch veränderte Tiere vorerst vorwiegend Thema für die Forscher.

Erfolgversprechend scheinen zur Zeit zwei Forschungs-Richtungen:

- Milch, die von transgenen Tieren produziert wird und Proteine mit pharmazeutischer Wirkung enthält
- Transplantation von Tierorganen auf den Menschen



Illustration: Medikament in der Milch? Die Forschung läuft.

4. Sicherheit

Sind gentechnisch veränderte Lebensmittel sicher? Wie steht es mit den Risiken im Anbau?

Die jüngste Meinungsumfrage zeigt, dass 77% der Schweizerinnen und Schweizer die Gentechnik mit dem Begriff "Gefahr" verbinden. Nur etwa 60% sehen in erster Linie die Chancen.

Wie aber steht es tatsächlich mit der Sicherheit?

Klar ist, dass die Gentechnik nicht frei ist von Risiken. Darin unterscheidet sie sich nicht von anderen Techniken. Klar ist auch, dass sich die Frage nach der Sicherheit nicht ein für allemal beantworten lässt. Sie stellt sich bei jedem gentechnischen Verfahren und bei jedem Produkt neu. Und wichtig ist auch, dass nicht nur die Risiken der neuen Gentechnik beurteilt werden, sondern dass auch mit den Risiken der bisherigen Techniken verglichen wird.

Die Schweiz trägt den Risiken und den Sorgen der Bevölkerung Rechnung. Ähnlich wie die Europäische Union kennt sie strenge Sicherheits-Vorkehrungen:

- Bevor eine gentechnisch veränderte Pflanze angebaut werden darf, braucht es eine Bewilligung der Behörden.
- Für die Einfuhr von GVO aus dem Ausland braucht es eine Bewilligung.
- Bevor ein gentechnisch verändertes Lebensmittel verkauft werden darf, durchläuft es eine ganze Reihe von Kontrollen. GVO-Lebensmittel gehören zu den bestgeprüften Lebensmitteln überhaupt!
- Und im Gesetz ist zudem sichergestellt, dass Konsumentinnen und Konsumenten die Wahl haben, ob sie GVO konsumieren wollen oder nicht: Denn GVO-Lebensmittel müssen gekennzeichnet sein.

4 Vertiefungen

Sicherheit der Lebensmittel

Sicherheit bei Freilandversuchen

Bewilligungsverfahren

Deklarationspflicht



Die Sicherheit bei GVO wird gross geschrieben!

5. Meinungen und Diskussionen

Chancen und Risiken der Gentechnik werden in der Öffentlichkeit sehr unterschiedlich eingeschätzt. Die einen versprechen sich eine Landwirtschaft, die mit weniger Pflanzenschutzmitteln auskommt und die besser auf die Bedürfnisse der Konsumenten eingehen kann, ja sogar den Hunger in der Welt lindern kann.

Die andern sehen vor allem die Risiken: Die Übertragung veränderter Gene auf andere Lebewesen in der Umgebung oder die Auswirkungen von GVO auf das Leben in den Böden.

Transgene Pflanzen und Tiere sind auch in der Politik umstritten. Das reicht von Parlamentsdebatten und einer Initiative in der Schweiz bis zu jahrelangen Diskussionen um Gesetzes-Bestimmungen in der EU. Sogar ein länger dauernder Streit zwischen GVO-freundlicher US-Regierung und GVO-kritischerer EU gehört dazu.

Du hast dich informiert, was GVO sind. Du weisst, welche wissenschaftlichen Erkenntnisse Grundlage für diese Anwendungen sind. Und du kennst Nutzen und Risiken der Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft. Setze dich nun noch mit der Meinung von Befürwortern und Gegnern der Gentechnik auseinander. Bilde dir eine eigene Meinung und diskutiere sie mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern.

6 Vertiefungen

Meinungsumfrage CH
Meinungsumfrage Europa
politische Debatte CH / GenLex
Initiative (Vorgeschichte)
Pro Initiative
Contra Initiative



Auch GVO-Lebensmittel lösen Diskussionen aus

Vertiefungstext: Soja

Eine der wichtigsten Futterpflanzen ist die Sojabohne. Weltweit stammt heute mehr als die Hälfte der Soja-Ernte aus gentechnisch verändertem Saatgut. In Argentinien sind es sogar 99%.

Soja wird aber nicht nur als Futtermittel für Tiere verwendet. Auch eine ganze Anzahl von Lebensmitteln für uns Menschen enthalten Soja. Sojakeimlinge sind ein wichtiger Teil der asiatischen Küche, und sie reichern auch bei uns manchen Salat an. Soja wird zu Tofu verarbeitet oder landet zu Flocken verarbeitet in vielen Müesli-Mischungen. Und Produkte, die aus Soja hergestellt werden - wie Sojaöl oder Lezithin - finden sich in weiteren Lebensmitteln.

In der Schweiz darf gentechnisch veränderte Soja zwar nicht angebaut werden, der Import aber ist möglich. Lebensmittel, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten, müssen entsprechend gekennzeichnet sein.



Sojabohnen

Nutzen

Auf dem Feld muss sich die Soja-Pflanze gegen eine ganze Reihe von Unkräutern behaupten. Diese Unkräuter nehmen ihr Nährstoffe und Licht weg, wenn sie nicht bekämpft werden. Die bekannteste gentechnisch veränderte Soja-Sorte hat ein Gen erhalten, das sie gegen ein bestimmtes Unkrautvernichtungsmittel (Herbizid) unempfindlich macht. So können die Unkräuter auf dem Soja-Feld wirksam bekämpft werden, ohne dass die Soja-Pflanze selber Schaden nimmt. Und es braucht insgesamt weniger Herbizide, denn eine vorbeugende Behandlung der Felder ist nicht mehr nötig. Das entlastet die Umwelt. Und der Landwirt spart Kosten: Er zahlt zwar mehr für das GVO-Saatgut als für konventionelle Samen, er muss dafür aber weniger Herbizide kaufen und aufs Feld bringen.

Risiko

Können gentechnisch veränderte Pflanzen bei Mensch oder Tier Allergien auslösen? Diese Frage wird immer wieder gestellt. Tatsache ist, dass wir über Allergien heute aber noch zu wenig wissen, um abschliessende Antworten geben zu können. Tatsache ist aber auch, dass alle GVO sehr intensiv auf allergie-auslösende Stoffe untersucht werden. Eine Bewilligung für den Anbau ist ausgeschlossen, wenn eine gentechnisch veränderte Pflanze nicht sämtliche Sicherheits-Tests besteht. Das gilt selbstverständlich auch für die Soja-Bohne.

Vertiefungstext: Mais

Der Mais stammt ursprünglich aus Südamerika. Heute gehört er weltweit zu den wichtigsten Kulturpflanzen. Mais wird vorwiegend als Viehfutter verwendet. Er kommt aber auch als Corn Flakes, Polenta oder Tortilla auf den Tisch.

Auch der Mais kennt Schädlinge. Der Maiszünsler beispielsweise vernichtet zwischen 7 und 10% der Ernte. Das sind nicht nur riesige Mengen, das sind auch sehr grosse Beträge, die den Bauern verloren gehen. So ist es denn nicht verwunderlich, dass auch beim Mais intensiv nach Mitteln geforscht wird, die gegen diese Schädlinge wirksam sind.

Gegen den Maiszünsler existiert ein bewährtes biologisches Mittel: Das Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*, kurz Bt. Dieses Bakterium stellt ein Eiweiss her, das sich im Magen der Insekten in ein Gift umwandelt und die Maiszünsler-Larven tötet. Dieses Mittel wird seit Jahrzehnten im Bio-Landbau eingesetzt. Diese Art der Schädlingsbekämpfung hat allerdings einen grossen Nachteil: Ist die Zünslerlarve einmal im Stängel, ist sie vor den Spritzmitteln geschützt. Forscher haben darum versucht, das entscheidende Gen aus den Bodenbakterien auf die Maispflanze zu übertragen. "Gentechnik gegen den Maiszünsler"

Nutzen

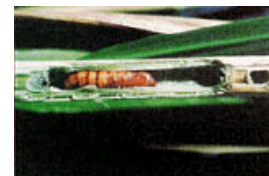
Der Versuch ist gelungen. Der sogenannte Bt-Mais enthält das Eiweiss produzierende Gen des Bakteriums und ist so gegen den Maiszünsler geschützt. Folge: Der Einsatz von Mitteln gegen den Maiszünsler kann eingeschränkt werden, und der Ertrag für den Landwirt ist grösser.

Der Bt-Mais ist nicht die einzige gentechnisch veränderte Sorte der Maispflanze. Es gibt auch Sorten, die Unkrautvernichtungsmittel ertragen.

Risiko

Kritiker befürchten, dass der Maiszünsler gegen das Eiweiss des Bakteriums resistent wird. Wenn das eintreten würde, könnte das Bakterium auch im Bio-Landbau nicht mehr eingesetzt werden. Bisher gibt es keine Hinweise, dass sich eine solche Resistenz entwickelt.

Laborversuche haben ergeben, dass der Monarchfalter ebenfalls leidet, wenn den Larven Bt-Mais verfüttert wird. Das führte in den USA zu grosser Aufregung in der Öffentlichkeit, denn dieser Schmetterling ist sehr populär. Bisher fehlt aber der Beweis, dass der Monarchfalter auch im Freien genügend Mais frisst, um geschädigt zu werden.



Maispflanze, von Maiszünsler zerfressen.

Vertiefungstext: Baumwolle

Die Baumwolle ist der bedeutendste Rohstoff der Textilindustrie. Angebaut wird die Pflanze in tropischen und subtropischen Ländern. Der traditionelle Baumwoll-Anbau steckt in einer Krise: Trotz zunehmendem Einsatz von Mitteln zur Unkraut- und Insekten-Kontrolle sinken die Erträge. Heute dienen die Hälfte aller weltweit produzierten chemischen Pflanzenschutzmittel dem Schutz der Baumwollpflanze. Trotzdem nehmen die Erträge ab, teilweise hat die Fruchtbarkeit der Böden bereits stark gelitten, und die Kosten für die Produzenten steigen übermässig. Auf diesem Weg weiterzufahren ist nicht möglich. In dieser Situation bieten sich zwei erfolgversprechende Auswege an: eine Landwirtschaft ohne chemische Hilfsmittel, also der biologische Anbau oder die Gentechnik. In wichtigen baumwoll-anbauenden Ländern wie Indien werden denn auch seit einigen Jahren beide Möglichkeiten ausprobiert. Für eine vergleichende Bilanz ist es aber noch zu früh.



Baumwollkapselwurm

Geheimnis der gentechnisch veränderten Baumwolle ist das Bt-Gen. Es wurde aus einem Bodenbakterium in die Baumwolle eingeschleust. Das Bt-Gen produziert ein Eiweiss, das für den Baumwollkapselwurm tödlich ist. So schützt sich die Pflanze selber vor ihrem wichtigsten Feind.

Nutzen

Hauptschädling der Baumwollpflanze ist der Baumwollkapselwurm. Um ihn - und andere Schädlinge - zu bekämpfen mussten die Bauern bisher bis zu 20 Mal im Jahr Pflanzenschutzmittel sprühen. Dank der gentechnisch veränderten Baumwolle genügt ein Bruchteil dieser Mittel. Der Ertrag der ersten Ernten in Indien war zudem deutlich höher. So können die Bauern einiges mehr verdienen, obwohl das gentechnisch veränderte Saatgut teurer ist als das konventionelle.

Risiko

Der Baumwollkapselwurm könnte resistent werden gegen das Bt-Gen. Diese Gefahr besteht zwar grundsätzlich immer. Kritiker befürchten aber, dass es bei der Bt-Baumwolle in Indien rasch gehen könnte, weil vielfach zu wenig sorgfältig gearbeitet werde. Vor allem bei der Trennung von gentechnisch verändertem und unverändertem Saatgut werde zu wenig kontrolliert. Eine Resistenzbildung hätte zur Folge, dass nach einem neuen Schutz gegen den Baumwollkapselwurm geforscht werden müsste.

Vertiefungstext: Raps

Raps ist eine wichtige Öl-Pflanze. Die Samen enthalten etwa 40% Öl. Das Rapsöl wird als Speiseöl oder zu technischen Zwecken verwendet. Die Rückstände aus der Ölgewinnung - sogenannte Rapskuchen - sind reich an Eiweiss und werden als Futtermittel genutzt.



die ölhaltige Saat des Raps

Nutzen

Auf dem Feld muss sich der Raps gegen eine ganze Reihe von Unkräutern behaupten. Gegen diese Unkräuter werden üblicherweise Herbizide gespritzt. Viele wirksame und dennoch umweltverträgliche Unkrautvernichtungsmittel unterscheiden aber nicht zwischen Nutzpflanze und Unkraut. Sie können also nicht angewendet werden. Es sei denn, die Nutzpflanze könnte auf gentechnischem Weg gegen das Herbizid resistent gemacht werden.

Und tatsächlich ist es gelungen, ein Gen in den Raps zu schleusen, das den Raps herbizid-verträglich macht. Dieses Gen stammt aus einem Bodenmikroorganismus. Das gewünschte Unkrautvernichtungsmittel kann damit auf dem Raps-Feld eingesetzt werden.

Insgesamt kann so der Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln stark reduziert werden. Es sind geringere Mengen, meist auch weniger Behandlungen nötig.

Risiko

Beim Raps kann sich das eingebaute Resistenzgen auf nahe verwandte Wildpflanzen übertragen. So können weitere Pflanzen das Resistenzgen erhalten. Super-Unkräuter könnten so entstehen. Wie gross die Gefahr wirklich ist, ist noch umstritten.

Zudem hat sich herausgestellt, dass gentechnisch veränderter Raps selber zu einem Problem werden kann. Samen, die auf dem Feld liegen bleiben, können noch nach Jahren keimen und dann - z.B. mitten in einem Weizenfeld - keimen. Im Kampf gegen diese unerwünschten Rapspflanzen ist der Landwirt dann auf andere Mittel angewiesen.

Und die bisher umfangreichste Studie zu GVO zeigt auf, dass sich der Anbau von gentechnisch verändertem Raps negativ auf die Tierwelt auswirkt. Insbesondere Bienen, Schmetterlinge und Vögel werden beeinträchtigt, weil sie auf GVO-Rapsfeldern weniger Unkräuter als Nahrung finden.

Vertiefungstext: Weitere Anwendungen

Bisher werden vor allem GVO-Pflanzen angebaut, die den Landwirten das Leben erleichtern. Die Pflanzen sind besser gegen Schädlinge geschützt und ermöglichen so dem Produzenten einen höheren Ertrag oder tiefere Kosten im Kampf gegen diese Schädlinge. Für Konsumentinnen und Konsumenten bieten die heute verbreiteten gentechnisch veränderten Pflanzen keine direkten Vorteile. Das könnte sich bald ändern. Denn seit einiger Zeit wird intensiv an GVO-Pflanzen geforscht, die gesundheitliche Vorteile bieten oder besser schmecken. Drei Beispiele:



Golden Rice

Golden Rice

Reis ist das Grundnahrungsmittel für die halbe Menschheit. Das Reiskorn enthält allerdings kein Vitamin A. Ausschliessliche Ernährung durch geschälten Reis führt darum oft zu einem Mangel an diesem Vitamin. In Entwicklungsländern sterben daran jährlich über eine Million Kinder und eine halbe Million erblindet.

Nun ist es Forschern an der ETH Zürich gelungen, drei Gene ins Erbgut des Reises zu schleusen, die dafür sorgen, dass das Reiskorn Provitamin A enthält. Aus diesem Provitamin A entsteht dann im menschlichen Körper das gewünschte Vitamin A.

Dank diesem Forschungserfolg besteht die berechtigte Hoffnung, dass Millionen von Menschen auf einfachem Weg vor schweren Vitamin-A-Mangelkrankheiten geschützt werden können.

Die Bezeichnung Gold-Reis erhielt dieser transgene Reis übrigens, weil das Provitamin A die Reiskörner goldgelb färbt.

Maniok

Maniok ist eine der wichtigsten Kulturpflanzen der Welt. Für über 500 Millionen Menschen in tropischen Ländern ist die Maniok-Knolle so wichtig wie für uns die Kartoffel. Maniok hat aber leider einen gewichtigen Nachteil: Ohne aufwändige Zubereitung ist er giftig. Die enthaltene Blausäure kann zu Vergiftungen führen.

Durch einen gentechnischen Eingriff ist es gelungen, den Blausäure-Gehalt in der Knolle um 99% zu reduzieren. So sinkt das Risiko für Vergiftungen sehr stark.

Protato (Protein - Potato)

Und in Indien hat die Regierung angekündigt, dass sie ab 2004 eine gentechnisch veränderte Kartoffel in die Schulküchen bringen will. Die Kartoffel wurde so verändert, dass sie 30 bis 50% mehr Eiweisse enthält als gewöhnliche Kartoffeln. Diese GVO-Kartoffel könnte damit beitragen, den chronischen Eiweiss-Mangel von ärmeren Kindern zu beheben. Kritiker bemängeln allerdings, dass es ein leichtes wäre, den Eiweiss-Bedarf über die reichlich vorhandenen Linsen zu decken!

Vertiefungstext: Zahlen

Anbaufläche

Gentechnisch veränderte Pflanzen werden nur in wenigen, aber bevölkerungsreichen Ländern angebaut. Die USA sind das Land mit den grössten Anbauflächen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO), gefolgt von Argentinien, Kanada und China. Diese vier Länder verfügen gemeinsam über 99% der weltweiten GVO-Anbauflächen. Die Anbaufläche betrug im Jahre 2002 weltweit 58,7 Millionen Hektar. Das ist 15x die Fläche der Schweiz oder beinahe 2x die landwirtschaftlich genutzte Fläche von Frankreich. Seit 1996 nehmen die GVO-Anbauflächen jährlich um mindestens 10% zu.



Produzenten

Etwas mehr als 5,5 Millionen Bauern haben gentechnisch veränderte Sorten auf ihren Feldern ausgesät. Allein in China pflanzen rund 5 Mio. Bauern gentechnisch veränderte Baumwolle an.

Pflanzen

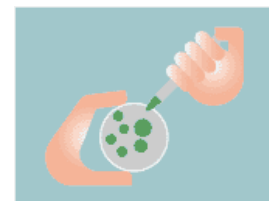
Es sind vier Pflanzen, die praktisch die gesamte Anbaufläche beanspruchen: Soja, Mais, Baumwolle und Raps.

Zahlen für 2002	Anbaufläche (in Mio. Hektaren)	Anteil an gesamter GVO-Anbaufläche	Anteil an gesamter weltweiter Ernte
Soja	36,5	62%	51%
Mais	12,4	21%	9%
Baumwolle	6,8	12%	20%
Raps	3	5%	12%
Total	58,7	100%	12 bis 22%

Die Sojabohne beansprucht also 62% aller Anbauflächen, die mit GVO bepflanzt sind. Und etwas mehr als die Hälfte der gesamten weltweiten Soja-Ernte ist gentechnisch verändert. In Argentinien beispielsweise wird praktisch nur noch gentechnisch veränderte Soja angepflanzt. GV-Soja macht dort 99% der gesamten Ernte aus!

Vertiefungstext: Gentechnik gegen den Maiszünsler

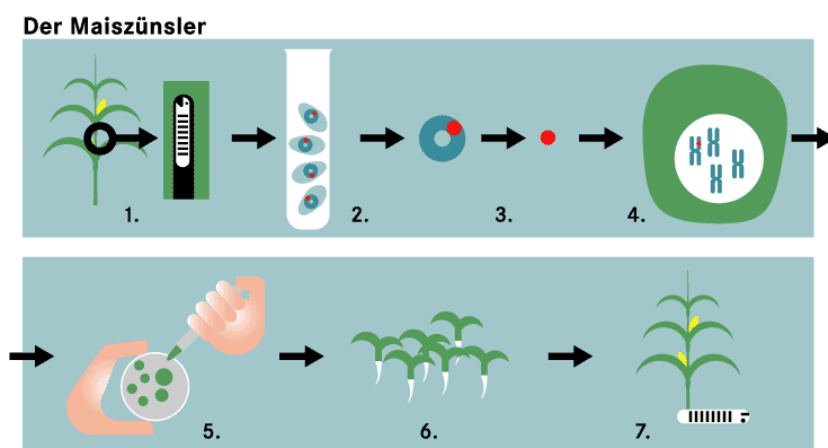
Der Maiszünsler ist ein gefürchteter Schädling auf Maisfeldern. Solange die Larve des Maiszünslers sich noch im Boden befindet, kann er zwar gut bekämpft werden. Das Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*, kurz B.t., ist ein bewährtes Mittel gegen den Maiszünsler. Es wird in Form eines Spritzmittels sogar im biologischen Landbau eingesetzt. Dieses Bakterium stellt ein Eiweiß her, das sich im Magen der Insekten in ein Gift umwandelt und die Maiszünsler-Larven tötet.



Mit gentechnischen Mitteln gegen den Maiszünsler

Sobald sich die Zünslerlarve aber im Stängel der Maispflanze befindet, ist sie vor den Spritzmitteln geschützt. Forscher haben darum versucht, das entscheidende Gen aus den Bodenbakterien auf die Maispflanze zu übertragen. Das ist gelungen. Der gentechnisch hergestellte B.t.-Mais ist jederzeit gegen die Maiszünsler-Larve geschützt.

Wie das Gen in den Mais kommt, zeigt die Grafik:



1. Der Maiszünsler befällt die Maispflanze
2. Aus dem Bazillus wird das Gen isoliert, welches das B.t.-Eiweiß herstellt.
3. Das Gen wird in die Maiszelle eingeschleust.
4. Die Maiszelle nimmt das fremde Gen auf.
5. Die Maiszelle mit dem ergänzten Erbgut wird vermehrt.
6. Die neuen Pflänzchen produzieren Saatgut, welches das zusätzliche Gen enthält.
7. Aus dem Saatgut entsteht Mais, der vor dem Maiszünsler geschützt ist.

Vertiefungstext: Die Sicherheit von gentechnisch veränderten Lebensmitteln

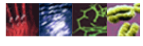
GVO-Lebensmittel gehören zu den bestgeprüften Lebensmitteln überhaupt! Das gilt international. So verlangt die UNO-Organisation für Ernährung und Landwirtschaft, dass alle Produkte, die GVO enthalten, auf Unbedenklichkeit geprüft werden müssen. Diese Prüfung muss nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft erfolgen. Und auch in der europäischen Union und der Schweiz gelten Gesetze, die der Sicherheit von gentechnisch veränderten Lebensmitteln einen zentralen Stellenwert einräumen.



GVO-Pflanzen im Labor

Trotzdem wurden und werden immer wieder Befürchtungen laut, dass gentechnisch veränderte Lebensmittel zum Beispiel zu einer Zunahme von Allergien führen könnten. Bisher konnte aber bei keiner der bisher weltweit bewilligten gentechnisch veränderten Pflanzen ein erhöhtes Risiko für allergische Reaktionen festgestellt werden. Im Gegenteil: die durchgeführten Tests führten sogar dazu, dass die Forscher mehr Wissen über Allergien sammeln konnten. Solche Untersuchungen sind übrigens zentrale Teile des Bewilligungsverfahrens für GVO-Lebensmittel.

Eine Bestätigung der Sicherheit von GVO für die Konsumenten lieferte eine englische Studie im Sommer 2003. Diese bisher umfassendste Studie über GVO hält fest, dass das Risiko für Menschen, die GVO konsumieren, sehr gering ist. Es gebe keinerlei Beweise für schädliche Wirkungen von gentechnisch veränderten Lebensmitteln. Immerhin haben zum Beispiel Millionen von Amerikanern während Jahren GVO-Produkte gegessen, ohne dass Nebenwirkungen aufgetreten wären. Diese Studie kann aber Langzeitwirkungen auch nicht vollständig ausschliessen. Dafür fehlt letztlich noch die Erfahrung.



Vertiefungstext: Sicherheit bei Freilandversuchen

Für Versuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen in der freien Natur gelten strenge Sicherheitsvorschriften. Und die Behörden müssen ein entsprechendes Gesuch bewilligen.

Bevor es aber überhaupt zu einem Freilandversuch kommen kann, vergehen Jahre der intensiven Prüfung im Labor und im Gewächshaus. Erst wenn eine gentechnisch veränderte Pflanze alle diese Tests erfolgreich bestanden hat, kann der Schritt ins Freiland geplant werden. Solche Freiland-Versuche sind nötig, um herauszufinden, ob sich die gentechnische Veränderung auch in der Natur bewährt. Denn die Bedingungen draussen sind doch in vielerlei Hinsicht anders als im Labor.

Neben der Wirksamkeit muss im Freiland-Versuch auch geprüft werden, ob die gentechnisch veränderte Pflanze für die Umwelt unbedenklich ist.

Erst wenn auch diese Versuche erfolgreich verlaufen, kann die Pflanze in den Handel gebracht werden.

In den USA allein wurden seit 1990 beinahe 10'000 solcher Feld-Versuche durchgeführt. In Europa waren es im gleichen Zeitraum etwa 1'600 Versuche. Alle Versuche konnten unfallfrei durchgeführt werden.

Dennoch haben Gentechnik-Kritiker bei solchen Versuchen immer wieder gegen solche Versuche protestiert, ja sogar Felder zerstört.

Auch in der Schweiz ist es zu einem Streitfall gekommen. Wegen eines komplizierten Rechtsstreits können Forscher der ETH Zürich einen geplanten Feld-Versuch erst nach langer Verzögerung durchführen. Trotz aller Sicherheits-Vorkehrungen lösen Freisetzung-Versuche also häufig Befürchtungen und Proteste aus.



Bauern begutachten ein
Versuchs-Feld

Vertiefungstext: Bewilligungsverfahren

In der Schweiz hat das Bundesamt für Gesundheit den gesetzlichen Auftrag, gentechnisch veränderte Lebensmittel zu prüfen. Bevor ein Entscheid gefällt wird, müssen zudem drei weitere Bundesämter zum Gesuch Stellung nehmen.

Wenn jemand ein GVO-Produkt in der Schweiz in den Handel bringen möchte, muss er belegen, dass das Produkt für Mensch und Umwelt unbedenklich ist. Das Bundesamt prüft die eingereichten wissenschaftlichen Studien, überprüft ob diese Studien vollständig sind und ob die Unbedenklichkeit tatsächlich nachgewiesen werden kann.

- Geprüft wird beispielsweise, die Nährstoffzusammensetzung der gentechnisch veränderten Pflanze. Diese Zusammensetzung wird dann genauestens mit der Zusammensetzung einer genetisch nicht veränderten Pflanze verglichen.
- Geprüft werden Herkunft und Wirkung der eingeschleusten Gene. Nur wenn Gewissheit besteht, dass keine unerwünschten Nebeneffekte auftreten, kann ein Gesuch bewilligt werden.
- Geprüft wird auch die Wirkung des GVO-Produktes in Fütterungs-Versuchen. Selbstverständlich dürfen auch hier keine Probleme auftauchen.

Gegen Ende 2003 waren in der Schweiz vier GVO-Produkte zugelassen: eines enthält gentechnisch veränderte Soja, die anderen drei gentechnisch veränderten Mais.



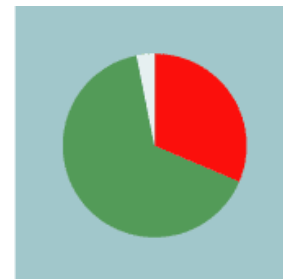
Gentechnisch veränderte Sojabohnen sind in der Schweiz zugelassen

Vertiefungstext: Deklarationspflicht und Wahlfreiheit

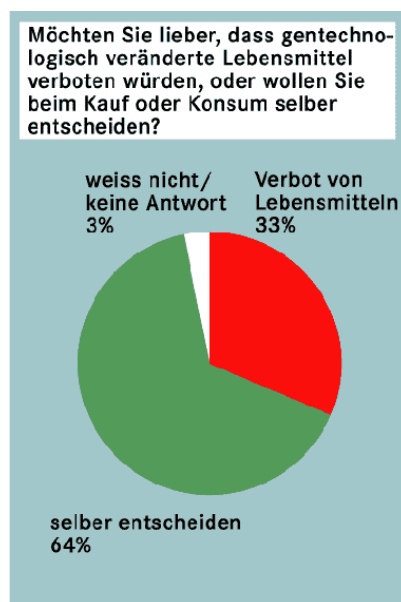
Gentechnisch veränderte Lebensmittel sind - nach menschlichem Ermessen - sicher. Dafür sorgen die Forscherinnen und Forscher. Dafür sorgen auch eine ganze Reihe von gesetzlichen Vorschriften und Kontrollen.

Dennoch möchten viele Menschen GVO meiden. Damit das möglich ist, müssen gentechnisch veränderte Produkte gekennzeichnet sein. In der europäischen Union liegt die Grenze bei 0,9%, in der Schweiz bei 1,0%. Übersteigt der gentechnisch veränderte Anteil eines Produktes diesen Wert, so muss das gesamte Produkt als "gentechnisch verändert" oder als "genetisch verändert" bezeichnet werden. So ist sichergestellt, dass alle Konsumentinnen und Konsumenten wählen können, ob sie GVO auf ihrem Teller haben wollen oder nicht.

Umfragen haben übrigens ergeben, dass eine grosse Mehrheit der Schweizer Bevölkerung diese Kennzeichnung wünscht. Etwa drei Viertel der Befragten sind mit der Deklarationspflicht einverstanden. Andererseits wollen 64% der Befragten auf Verbote von GVO verzichten. Eine deutliche Mehrheit der Schweizerinnen und Schweizer will also selber entscheiden, ob sie gentechnisch veränderte Lebensmittel essen wollen oder nicht.



33% wünschen ein Verbot von GVO-Lebensmitteln



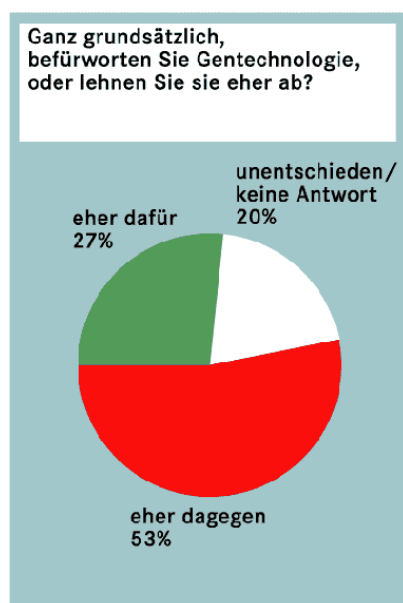
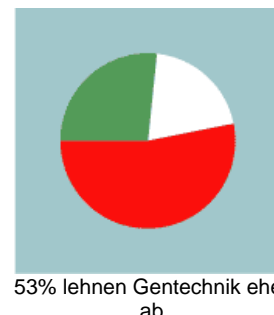
Eines der Resultate der grossen Meinungsumfrage vom Frühling 2003
Quelle: Gentechnik-Monitor, GfS, 2003

(mehr zur Umfrage erfährst du in den Vertiefungen Meinungsumfrage Schweiz und Meinungsumfrage Europa)

Vertiefungstext: Meinungsumfrage Schweiz

Seit 1996 wird die Schweizer Öffentlichkeit zur Gentechnik befragt. Der Wissensstand und die Haltung der Bevölkerung interessiert natürlich die Firmen, die in der Biotechnologie tätig sind und die Politikerinnen und Politiker, die Gesetze für diesen Bereich ausarbeiten müssen.

In der Schweiz fand im Juni 2003 eine solche Umfrage statt. 27% der Befragten äusserten sich grundsätzlich positiv zur Gentechnik. 53% lehnten sie eher ab. Und 20% waren unentschieden.

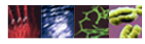


Grafik aus dem Gentechnik-Monitor

61% interessieren sich für das Thema. 38 Prozent sehen sich als "sehr gut" oder "gut" informiert an.

In der Landwirtschaft wird der Einsatz gentechnischer Methoden deutlich abgelehnt. Rund zwei Drittel der Befragten wollten eine Landwirtschaft ohne Gentechnik. Und ein praktisch gleich grosser Teil der Befragten würden keine gentechnisch veränderten Lebensmittel essen. Nur ein Drittel der Befragten wünscht aber ein Verbot von gentechnisch veränderten Lebensmitteln. Die grosse Mehrheit will selber wählen können.

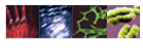
Bei medizinischen Anwendungen sieht es anders aus. Hier spricht sich eine Mehrheit von 52% für den Einsatz gentechnischer Verfahren aus.



Biotechnologie: Landwirtschaft

Die Grundhaltung der Schweizerinnen und Schweizer zur Gentechnik ist also eher skeptisch. Diese Skepsis hat sich in den vergangenen Jahren eher vergrössert. Die befragten Schweizerinnen und Schweizer unterscheiden aber auch klar nach den Anwendungsbereichen der Gentechnik.

Die Zusammenfassung der Umfrage-Ergebnisse ist im Internet abrufbar unter: <http://www.gfs.ch/publikationen/gentechnik-monitor/>



Vertiefungstext: Meinungsumfrage Europa

Auch auf europäischer Ebene wird immer wieder nach der Haltung der Bevölkerung zur Gentechnik geforscht. Die letzte Umfrage fand im Jahre 2002 statt. Die Resultate sind ähnlich wie in der Schweiz.

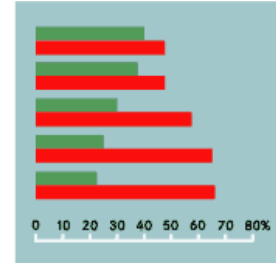
44% der Befragten sind der Meinung, dass Gentechnik das Leben verbessern werde. 17% denken das Gegenteil. 14% erwarten keine Auswirkungen. Und 25% wollten sich nicht äussern.

Die "grüne Gentechnik", also Anwendungen in der Landwirtschaft, wird von einer Mehrheit der Befragten abgelehnt. Medizinische Anwendungen hingegen werden deutlich befürwortet.

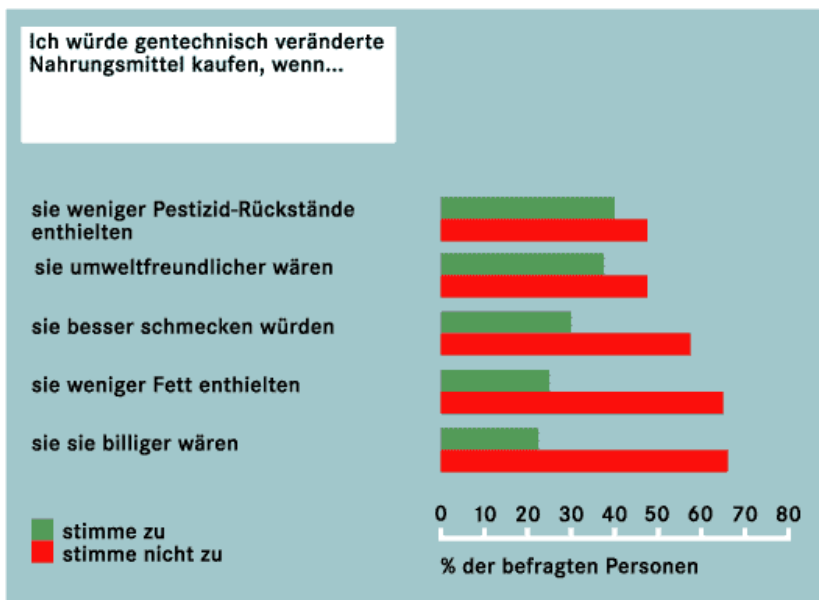
Interessant ist bei dieser Befragung aber auch der Wissensstand der befragten Personen. Der Fragebogen enthielt auch 12 Aussagen, die als richtig oder falsch eingestuft werden mussten. Die Fragen wurden durchschnittlich zur Hälfte richtig beantwortet. Eine der Aussagen lautete:

Gewöhnliche Tomaten enthalten keine Gene, gentechnisch veränderte Tomaten hingegen schon.

Nur gerade 36% der Befragten wussten, dass selbstverständlich auch normale Tomaten Gene enthalten.



Ein Resultat einer Umfrage in ganz Europa im Jahr 2002



Ein Resultat einer Umfrage in ganz Europa im Jahr 2002

Vertiefungstext: Die politischen Rahmenbedingungen in der Schweiz

In der Schweiz werden Fragen der Gentechnik seit Jahren auch auf politischer Ebene diskutiert. Die gesetzlichen Bestimmungen sind im internationalen Vergleich streng. Seit März 2003 sind alle rechtlichen Bestimmungen für die Anwendung der Gentechnik im Bereich von Pflanzen und Tieren in einem eigenen Gesetz zusammengefasst. Das "Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich" wurde im Verlauf der letzten Jahre intensiv beraten. Es ist seit Anfang 2004 in Kraft.

Um viele Bestimmungen wurde hartnäckig gerungen.

Die wichtigsten Regelungen in der sogenannten Gen-Lex sind:

- Gentechnisch veränderte Organismen dürfen Menschen, Tiere oder Umwelt nicht gefährden.
- Der Bio-Landbau darf nicht beeinträchtigt werden.
- Freisetzungsversuche werden nur dann erlaubt, wenn die angestrebten Erkenntnisse im Labor nicht möglich sind.
- GVO dürfen nur mit Bewilligung des Bundes in den Handel gebracht werden.
- Konsumentinnen und Konsumenten müssen jederzeit die Möglichkeit haben, gentechfreie Produkte zu kaufen.
- GVO-Produkte müssen gekennzeichnet werden.



Nationalrats-Saal

Vertiefungstext: Die Gentechfrei-Initiative

Kritiker der Gentechnik lancierten bereits in den 90er Jahren eine Initiative, welche die Gentechnik im Bereich von Pflanzen und Tieren einschränken wollte. Diese Initiative wurde 1998 in der Volksabstimmung klar abgelehnt.

Während der Debatte um das neue Gentechnik-Gesetz stand ein Moratorium zur Diskussion. Während fünf Jahren hätte es in der Schweizer Landwirtschaft keine gentechnisch veränderten Pflanzen und Tiere geben dürfen. Dieses Moratorium wurde im Parlament knapp abgelehnt.

Verschiedene Organisationen sind aber weiterhin überzeugt, dass die Schweizer Landwirtschaft ein solches Moratorium braucht. Sie wollen diese "Denkpause" nun via Initiative möglich machen: Das Volk soll zu dieser Idee Stellung nehmen.

Bis Initiativen im Parlament beraten sind und den Stimmbürgerinnen und Stimmbürgern zur Abstimmung vorgelegt werden kann, dauert es meist einige Jahre. Du wirst also wahrscheinlich selber ebenfalls über diese Initiative abstimmen können. Wir legen dir darum hier den Initiativ-Text vor und geben anschliessend einem Befürworter und einem Gegner des Moratoriums das Wort.



Einreichung der
Unterschriften

Die Volksinitiative lautet:

Die Übergangsbestimmungen der Bundesverfassung vom 18. April 1999 werden wie folgt geändert:

Art. 197 Ziff. 2 (neu)

2. Übergangsbestimmung zu Art. 120 (Gentechnologie im Ausserhumanbereich)

Die schweizerische Landwirtschaft bleibt für die Dauer von fünf Jahren nach Annahme dieser Verfassungsbestimmung gentechnikfrei. Insbesondere dürfen weder eingeführt noch in Verkehr gebracht werden: a. gentechnisch veränderte vermehrungsfähige Pflanzen, Pflanzenteile und Saatgut, welche für die landwirtschaftliche, gartenbauliche oder forstwirtschaftliche Anwendung in der Umwelt bestimmt sind; b. gentechnisch veränderte Tiere, welche für die Produktion von Lebensmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen bestimmt sind.

Vertiefungstext: Pro Initiative

Pro Initiative

Es ist beeindruckend: Seit vielen Jahren ist eine grosse Mehrheit der Schweizer Bauern an einem Einsatz von Gentechnik-Pflanzen in keiner Weise interessiert und die VerbraucherInnen lehnen Gentechnik-Lebensmittel mit einer Mehrheit von fast 80 Prozent ab.

Entgegen dieser klaren Haltung votierten 90 NationalrätInnen in der Abstimmung zum Gentechnikgesetz gegen ein 5-jähriges Moratorium für den landwirtschaftlichen Anbau, 83 sprachen sich dafür aus. Mit der Gentechnikfrei-Initiative soll dieser äusserst knappe parlamentarische Entscheid, der klar gegen die Meinung in Bevölkerung und Landwirtschaft ausfiel, korrigiert werden. Ein Volksentscheid ist hier mehr als nur angebracht.



PD Dr. Daniel Ammann,
Geschäftsleiter
Schweizerische
Arbeitsgruppe
Gentechnologie SAG

Der Forschungsplatz Schweiz kann gute Arbeit leisten

Das 5-jährige Moratorium der Gentechnikfrei-Initiative umfasst gentechnisch veränderte Pflanzen und Tiere, welche für kommerzielle Anwendungen in der Schweizer Landwirtschaft bestimmt sind. Sie garantiert gentechnikfreie Lebensmittel aus der Inlandproduktion.

Es kann nicht die Rede davon sein, dass die Schweizer Forschung ins Abseits gedrängt werde. Denn vom Moratorium sind Freisetzungsversuche in der Umwelt zu Forschungszwecken und Tätigkeiten in geschlossenen Systemen (Laboratorien, Produktionsanlagen, Sicherheitsgewächshäuser) ausgenommen. Hochschulen und Industrie können - wenn die Anforderungen des Gentechnikgesetzes erfüllt werden - bis Ende des Moratoriums (Risikoforschung) betreiben, die dann die Folgediskussion nach Abschluss des Moratoriums mitprägen wird. Allerdings müsste es den Forschern zuerst gelingen, die Bevölkerung vom Sinn und Zweck der Gentechnik-Versuche zu überzeugen, ansonsten sie überall mit lokalem Widerstand rechnen müssen.

Das Moratorium konzentriert sich auf Schweizer Landwirtschaftsprodukte

Das Moratorium konzentriert sich auf die Schweizerische Landwirtschaft. Der Verzicht auf Gentechnik gilt als Chance für Konsumentinnen, Bauern und Produzenten. Die Schweizer Landwirtschaft hat den Weg in Richtung naturnaher und biologischer Produktion eingeschlagen, auch um auf dem europäischen Markt wirtschaftlich konkurrenzfähig zu sein. Eine Voraussetzung ist dazu unabdingbar: die Schweizer Landwirtschaft muss gentechnikfrei bleiben.

Biotechnologie: Landwirtschaft

Die Gentechnikfrei-Initiative betrifft die Importe von Lebens- und Futtermitteln nur indirekt. Diese Importprodukte unterstehen dem Geltungsbereich der Initiative dann, wenn sie in keimfähiger Form vorliegen (z.B. Maiskörner). Die übrigen importierten Gentechnik-Lebensmittel unterstehen unabhängig von der Gentechnikfrei-Initiative einer umfassenden Warendeklaration und Warenflusskontrolle, die sich gemäss dem Gentechnikgesetz gegenüber den bereits geltenden Vorschriften noch verschärfen werden. Zudem besteht Anpassungsdruck an die EU-Vorschriften. Der schweizerische Lebensmittelhandel verzichtet heute auf Gentechnik-Lebensmittel und will dies auch in Zukunft tun. Er richtet sich nach den Wünschen der KonsumentInnen und produziert und vermarktet ausschliesslich gentechnikfreie Ware.

Der Verein Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie SAG versteht sich als kritisches Forum zu Fragen der Gentechnologie. Die Internet-Adresse lautet: www.gentechnologie.ch

Contra Initiative: Moratorium für Gentechnik in der Landwirtschaft bedeutet verpasste Chancen

Wir sind überzeugt, dass ein Moratorium gegen den Einsatz der Gentechnologie in der Schweizer Landwirtschaft unnötig und sogar schädlich ist:

- Die grüne Biotechnologie hat zahlreiche, in vielen Ländern der Welt bereits akzeptierte Anwendungen, ermöglicht eine nachhaltigere Landwirtschaft und bietet damit auch Vorteile für die Umwelt. Ein Moratorium nimmt der Schweiz die Möglichkeit, an positiven weltweiten Entwicklungen teilzuhaben.
- Die grüne Biotechnologie ermöglicht die Herstellung neuer Lebensmittel-Produkte mit verbesserten Eigenschaften für die Verbraucher. Ein Moratorium gegen die Herstellung solcher Produkte in der Schweiz verhindert eine bewusste Entscheidung für den Kauf solcher Produkte und stellt eine Bevormundung dar
- Die grüne Biotechnologie ist sicher: weltweit ist bisher kein einziger Fall bekannt geworden, in dem Menschen oder Umwelt durch Gentechnik in der Landwirtschaft zu Schaden gekommen sind. Dies, obwohl weltweit auf über mehr als 60 Millionen Hektaren gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut werden und mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Ländern lebt, in denen Biotech-Pflanzen genutzt werden. Ein Moratorium ist daher auch vom Sicherheits-Standpunkt aus unnötig.

Die Schweiz hat mit dem neuen Gentechnik-Gesetz eines der strengsten Regelwerke für den sicheren, umweltverträglichen Umgang mit der Gentechnik in der Landwirtschaft. Der Schutz der gentechnikfreien Produktion ist ausdrücklich im Gesetz verankert. Damit ist die Grundlage für ein verträgliches Nebeneinander von Landwirtschaft ohne und mit Gentechnik gelegt. Die Wahlfreiheit derjenigen Verbraucher, die Schweizer Lebensmittel ohne Gentechnik wünschen, ist sichergestellt. Staatliche Verbote und Moratorien sind dazu nicht notwendig und werden auch von einem Grossteil der Bevölkerung abgelehnt - die meisten möchten selbst entscheiden, was sie kaufen dürfen.



Dr. Ian Lucht,
wissenschaftlicher
Mitarbeiter Internutrition

InterNutrition (<http://www.internutrition.ch>) ist ein 1997 gegründeter Verein zur Information und zur Förderung des Dialogs mit der Öffentlichkeit über Forschung und Anwendung zukunftsgerichteter Technologien im Nahrungsmittelbereich, insbesondere der Bio- und Gentechnologie. Wir stehen jederzeit für Anfragen und Informationen zu diesen Themen zur Verfügung!

7. Anhang 2: Didaktische Hinweise

Voraussetzungen: Das Kapitel setzt Grundkenntnisse in Genetik voraus.

Ziele: Die Lernenden sollen die wichtigsten Anwendungen der Gentechnik im ausserhumanen Bereich kennenlernen. Sie sollen wissen, welchen Nutzen und mögliche Risiken von GVO sind. Sie kennen die wichtigsten Sicherheits-Massnahmen und die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft. Sie beschäftigen sich mit der Haltung der Öffentlichkeit zur Gentechnik und sie bilden sich eine eigene Meinung.

Es ist sicher sinnvoll, aktuelle Zeitungsartikel oder die Gentech-Initiative in den Unterricht einzubauen. Die eigenständige Suche im Internet nach zusätzlichen Materialien ist zwar ergiebig. Die Texte sind aber sehr häufig zu anspruchsvoll. Wer dennoch das Internet nutzen will, tut das am besten am Beispiel der Gentechfrei-Initiative. Die Stellungnahmen dazu sind meist verständlich formuliert.

Links

Material gegen das Moratorium findet sich bei GenSuisse (www.gensuisse.ch) und bei Internutrition, dem Interessen-Verband der Gentech-Firmen in der Schweiz (www.internutrition.ch).

Informationen für das Moratorium sind abrufbar bei der Schweizerischen Arbeitsgruppe Gentechnologie (SAG) (www.gentechnologie.ch). Die SAG ist Geschäftsstelle für das Initiativ-Komitee. Auf dieser Website finden sich auch Links zu den Organisationen, die die Initiative mittragen.

Auch eine Tonband- oder Video-Aufzeichnung einer Experten-Diskussion kann das Material ergänzen.

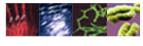
Aufwand für das gesamte Kapitel: 2 bis 4 Lektionen (und fächerübergreifend ausbaubar!)

Mögliche Vorgehensweisen

A: Minimalvariante

Lektüre der Übersichts-Texte "Pflanzen", "Tiere" und "Sicherheit".

So erhalten die Lernenden einen Überblick über die wesentlichsten Aspekte des Themas.



B: umfassende Variante

1. Motivierender Einstieg
2. S. lesen die Texte der Kapitel 2 (Pflanzen) und 3 (Tiere)
3. Lernkontrolle mit Fragen 1, 2 und 3
4. S. lesen in Gruppen die Vertiefungen dieser beiden Kapitel.
5. Auswertung mit Kurzreferaten (v.a. für Zahlen) oder gemeinsamem Bearbeiten der Aufgabe 4
6. Lehrer-Input zu Kapitel 4
7. Analyse der Umfrage-Resultate in der Klasse. Metaebene: Wie lese ich Diagramme? Wie interpretiere ich Statistiken?
8. Lehrer-Input zu Vertiefungen 13 und 14 / ev. Umfrage (in der Klasse, im Bekanntenkreis usw.)
9. Beschäftigung mit der Initiative: 2 oder 4 Gruppen studieren die Argumente einer Seite - anschliessend Konfrontation in der Klasse / Halbklassse.

Lernkontrollen und Arbeitsaufträge

Aufgaben

Lernkontroll-Fragen zu den Abschnitten 1 bis 4:

1. Warum werden Pflanzen gentechnisch verändert? Nenne die beiden wichtigsten Ziele der Veränderung.

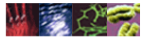
2. Von welchen Pflanzen werden in grossem Umfang gentechnisch veränderte Sorten angebaut?

3. Können auch Tiere gentechnisch verändert werden?

4. Stelle Nutzen und Risiken von GVO in einer Übersicht zusammen. Die Informationen findest du vor allem in Abschnitt 2 ("Pflanzen" und den dazugehörigen Vertiefungen), aber auch im Abschnitt "Sicherheit", vor allem in der Vertiefung "Sicherheit von gentechnisch veränderten Lebensmitteln").

[Je nach Vorgehen im Unterricht nur als Team-Arbeit möglich]

Nutzen	Risiken



5. Richtig oder falsch?

- a) GVO-Lebensmittel müssen in der Schweiz gekennzeichnet sein.
- b) Die Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten wollen mehrheitlich kein Verbot von GVO-Lebensmitteln.
- c) Weltweit sind mehr als die Hälfte aller Soja-Bohnen gentechnisch verändert.
- d) Wenn ein Händler solche Soja-Bohnen in die Schweiz einführen will, kann er das problemlos tun.

Mögliche Aufträge zu Abschnitt 5:

Zu den Meinungsumfragen: Gentechnik in der Medizin wird bei uns viel positiver beurteilt als Gentechnik in der Landwirtschaft.

- Kannst du dir das erklären?
- Machst du selber auch Unterschiede zwischen medizinischen und landwirtschaftlichen Anwendungen der Gentechnik?
- Wie sind die Ansichten bei euch in der Klasse?

Welche Resultate ergäbe eine Meinungsumfrage zur Gentechnik in eurer Klasse? / im Schulhaus / in der Familie / im Bekanntenkreis?

Wie gut sind andere Klassen, deine Familienangehörigen, deine Freunde informiert?

Zur Initiative:

Was will die Initiative?

Welche Argumente stellen Befürworter und Gegner in den Vordergrund?
(Lies dazu die Vertiefungen "Pro Initiative" und "Contra Initiative").

Was hältst du selber von einer solchen Denkpause?

Lösungen

Aufgabe 1

- a) Schutz vor Schädlingen und Krankheiten
- b) Bessere Produkte (z.B. Reis mit Vitamin A), höhere Erträge

Aufgabe 2

Soja, Mais, Baumwolle und Raps

Aufgabe 3

Ja. Zur Zeit sind aber noch keine transgenen Tiere auf dem Markt.

Aufgabe 4

Nutzen	Risiken
ermöglichen gezielte Bekämpfung von Schädlingen, Unkräutern oder Krankheiten	ungewollte Übertragung von Resistenzen auf andere Pflanzen ("Superunkräuter")
senken den Bedarf an chemischen Pflanzenschutzmitteln	Samen von gentechnisch veränderten Pflanzen können in Folge-Jahren selber zu einem Problem werden
damit weniger Kosten für Pflanzenschutzmittel und geringere Umweltbelastung durch Pflanzenschutzmittel	Nebeneinander von gentechnischer und biologischer Produktion fraglich
höhere Erträge	neue Allergien können nicht ganz ausgeschlossen werden
bessere Produkte ("Goldener Reis")	Auswirkungen auf Boden und Lebewesen noch wenig erforscht

Aufgabe 5

A, b) und c) sind richtig. D ist falsch.

Die korrekten Aussagen lauten:

- a) GVO-Lebensmittel müssen in der Schweiz gekennzeichnet sein.
- b) Die Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten wollen mehrheitlich kein Verbot von GVO-Lebensmitteln.
- c) Weltweit sind mehr als die Hälfte aller Soja-Bohnen gentechnisch verändert.
- d) Wenn ein Händler solche Soja-Bohnen in die Schweiz einführen will, braucht er dafür eine Bewilligung des Bundes. (korrigiert)

Bildnachweis Kapitel Landwirtschaft

Daniel Ammann
Albert Eugster Kant. Laboratorium
Aargau, Aarau,
(www.ag.ch/kantonslabor/de/pub)
Jan Lucht
Public domain des Internet
Schweiz. Arbeitsgemeinschaft
Gentechnologie (SAG)
Syngenta, Basel

www.g-o.de
www.landizola.ch
www.pa.ipw.agr.ethz.ch
www.parlament.ch

www.schweizerbauer.ch
www.uky.edu/Projects/SeedBiology
(University of Kentucky)
www.unipublic.unizh.ch

Vertiefung "Pro Initiative"
Vertiefung "Zahlen"

Vertiefung "Contra Initiative"
Vertiefung "Sicherheit"
Vertiefung "Die Gentechfrei-Initiative"

Abschnitt 1: Übersicht und 2: Pflanzen
Vertiefungen "Weitere Anwendungen",
"Sicherheit von GVO", "Sicherheit bei
Freilandversuchen"

Abschnitt 3: Tiere
Vertiefung "Mais"
Vertiefung "Baumwolle"
Vertiefung "Politische
Rahmenbedingungen"

Vertiefung "Raps"
Vertiefungen "Soja" und
"Bevilligungsverfahren"
Vertiefung "Meinung und Diskussion"

Es ist nicht in allen Fällen gelungen, die Inhaber der Rechte aufzufinden.
Berechtigte Ansprüche werden im Rahmen üblicher Vereinbarungen abgegolten.

Grafiken:
Bea Kaufmann, Gestalterin, Zürich

Text:
Jörg Häfliger, Lehrmittelautor und Publizist, Luzern