



Wissenschaftliche Fakten

Die Art und Sicherheit gentechnisch veränderter Nutzpflanzen und Lebensmittel

Quelle:

FAO (2004)

Übersicht & Details:

GreenFacts

Kontext - Wir werden regelmäßig mit gentechnisch veränderten Lebensmitteln konfrontiert, sei es in den Nachrichten oder auf unseren Tellern.

Worin unterscheiden sich gentechnisch veränderte von herkömmlichem Nutzpflanzen?

Was wissen wir über die möglichen Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt?

1. Was versteht man unter landwirtschaftlicher Biotechnologie?.....2
2. Wie kann Biotechnologie in der Landwirtschaft angewendet werden?.....2
3. Hat die konventionelle Pflanzenzucht Einfluss auf Gesundheit und Umwelt?.....3
4. Können Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen gefahrlos verzehrt werden?.....3
5. Welche Einflüsse könnten gentechnisch veränderte Nutzpflanzen auf die Umwelt haben?.....4
6. Welche Auswirkungen haben GM-Technologien auf Tiere?.....4
7. Sind GVO durch internationale Verträge geregelt?.....5
8. Schlussfolgerungen.....5

Diese Kurzfassung ist eine sinngetreue Zusammenfassung eines wissenschaftlichen Konsensberichts, der im 2004 durch die Welternährungsorganisation (FAO) veröffentlicht wurde:
"The State of Food and Agriculture 2003-2004 "

Die vollständige Kurzfassung ist erhältlich unter <https://www.greenfacts.org/de/gvo/>



Dieses PDF Dokument ist die 1. Stufe einer GreenFacts Kurzfassung. GreenFacts Kurzfassungen werden in verschiedenen Sprachen in einem Frage-und-Antwort Format veröffentlicht und dies in einer benutzerfreundlichen Drei-Stufen Struktur zunehmenden Details.

- Jede Frage wird in der 1. Stufe mit einer kurzen Zusammenfassung beantwortet.
- Die 2. Stufe bietet ausführlichere Antworten.
- Die 3. Stufe besteht aus dem Originaldokument, dem international anerkannten wissenschaftlichen Konsensbericht der zuverlässig in der 2. und 1. Stufe zusammengefasst ist.

Alle GreenFacts Kurzfassungen sind erhältlich unter: <http://www.greenfacts.org/de/>

1. Was versteht man unter landwirtschaftlicher Biotechnologie?

1.1 Biotechnologie bezeichnet Methoden, bei denen lebende Organismen oder Teile dieser Organismen zum Einsatz kommen. Diese Methoden werden verwendet, um Produkte für einen praktischen Zweck herzustellen oder zu verändern. Biotechnologie findet in großem Umfang in der modernen Medizin, in der Landwirtschaft und in der Industrie Anwendung.

1.2 Klassische Biotechnologien wie die Verwendung von Hefe zur Herstellung von Brot oder Wein werden schon seit Tausenden von Jahren eingesetzt. Seit Ende des 19. Jahrhunderts haben Kenntnisse über die Grundsätze der Vererbung Landwirten neue Werkzeuge zum Züchten von Nutzpflanzen und Tieren an die Hand gegeben. Sie haben einzelne Organismen mit vorteilhaften Eigenschaften ausgewählt und damit hybride Nutzpflanzen entwickelt.



Hefe für die Herstellung von Brot ist ein Beispiel für klassische Biotechnologie.
Quelle: GreenFacts

Seit der Entdeckung der DNA-Struktur im Jahr 1954 wurden neue Methoden entwickelt. Beispielsweise können Mikroorganismen zur Herstellung von Antibiotika verwendet werden und das Erbmateriale von Pflanzen kann so verändert werden, dass sie gegen Schädlinge und Krankheiten resistent werden.

2. Wie kann Biotechnologie in der Landwirtschaft angewendet werden?

2.1 Gene sind Teil des DNA-Codes, die alle biologischen Prozesse in lebenden Organismen regeln. In jeder einzelnen Zelle befindet sich der vollständige Satz der Erbinformationen eines Organismus, das so genannte Genom.

2.2 Das genetische Material ist in unterschiedlichen Spezies ähnlich aufgebaut, wodurch es einfacher ist, potenziell sinnvolle Gene zu erkennen. Bestimmte Spezies von Nutzpflanzen, Nutztieren und Krankheiten verursachenden Organismen sind als Modellspezies untersucht worden, weil sie uns dabei helfen, verwandte Organismen zu verstehen.



Arbeit an Weizen am Indian Agricultural Research Institute (landwirtschaftliches Forschungsinstitut Indiens) Quelle: FAO

2.3 Bestimmte Sie können dazu benutzt werden, einzelne Pflanzen oder Tiere auszuwählen, die diese vorteilhaften Gene und Eigenschaften in sich tragen. Wichtige Eigenschaften wie Fruchttertrag, Holzqualität, Krankheitsresistenz, Milch- und Fleischproduktion oder Körperfett lassen sich so ausfindig machen.

2.4 Pflanzen können aus kleinen Pflanzenproben kultiviert werden, die in Teströhrchen herangezogen werden. Hierbei handelt es sich um eine komplexere Form der klassischen Vermehrung durch Stecklinge von vorhandenen Pflanzen. Eine weitere Labortechnik, die in-vitro-Selektion, betrifft die Kultivierung von Pflanzenzellen unter nachteiligen Bedingungen, um resistente Zellen auszuwählen, ehe die vollständige Pflanze aufgezogen wird.

2.5 Bei der konventionellen Vermehrung kommt jeweils die Hälfte der Gene von jedem Elternteil, während bei gentechnischen Verfahren ein oder mehrere speziell ausgewählte Gene dem genetischen Material hinzugefügt werden. Darüber hinaus können bei der konventionellen Pflanzenaufzucht nur eng miteinander verwandte Pflanzen kombiniert werden.

Gentechnische Verfahren dagegen ermöglichen die Übertragung von Genen zwischen Organismen, die normalerweise nicht miteinander gekreuzt werden können.

2.6 Beispielsweise kann ein Gen eines Bakteriums in eine Pflanzenzelle eingebracht werden, um sie gegen Insekten resistent zu machen. Diese Übertragung produziert Organismen, die als gentechnisch verändert (GV) oder transgen bezeichnet werden.

3. Hat die konventionelle Pflanzenzucht Einfluss auf Gesundheit und Umwelt?

Bei der konventionellen Pflanzenzucht wurde den möglichen Auswirkungen neuer Pflanzenarten auf die Lebensmittelsicherheit oder die Umwelt nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Dennoch hat auch diese Art der Zucht manchmal negative Einflüsse auf die menschliche Gesundheit. Zum Beispiel kann eine kultivierte Nutzpflanzenvarietät, die durch Kreuzung entstanden ist, einen übermäßigen Anteil an natürlich auftretenden Toxinen enthalten.

Bei der Einführung gentechnisch veränderter Pflanzen wurden Bedenken geäußert, dass in der Praxis die Übertragung der Gene zwischen Kultur- und Wildpflanzen auftreten könnte. Diese Bedenken gelten aber auch für konventionelle Nutzpflanzen. Gelegentlich wird von solchen Übertragungen berichtet, aber sie stellen im Allgemeinen kein Problem dar.

4. Können Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen gefahrlos verzehrt werden?

4.1 Die derzeit verfügbaren Nahrungsmittel aus gentechnisch veränderten Nutzpflanzen (hauptsächlich Mais, Sojabohnen und Raps) werden als verzehrsicher eingestuft und die Methoden zu ihrer Prüfung werden als ausreichend angesehen. Zu diesem Schluss kommt der Konsens des wissenschaftlichen Nachweises aus einer Studie des Internationalen Wissenschaftsrates (ICSU) und steht im Einklang mit den Ansichten der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

Das Fehlen negativer Einflüsse bedeutet jedoch nicht, dass neue gentechnisch veränderte Lebensmittel ohne Risiko sind. Die Möglichkeit langfristiger Einflüsse gentechnisch veränderter Pflanzen kann nicht ausgeschlossen werden und muss von Fall zu Fall untersucht werden. Es werden neue Methoden entwickelt, um auf diese Bedenken, beispielsweise der Möglichkeit einer unabsichtlichen Übertragung von Genen mit Antibiotika-Resistenz, einzugehen.

Gentechnische Veränderung von Pflanzen könnte dem Verbraucher auch einige direkte und indirekte gesundheitliche Vorteile bringen, indem z. B. die Nährwertqualität verbessert oder die Verwendung von Pestiziden eingeschränkt wird.

4.2 Wissenschaftler empfehlen, dass die Bewertung der Lebensmittelsicherheit von Fall zu Fall stattfinden sollte, bevor gentechnisch veränderte Lebensmittel auf den Markt gebracht werden. Bei diesen Bewertungen werden Nahrungsmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen mit ihren herkömmlichen Gegenstücken, die allgemein aufgrund ihrer langen Verwendungsgeschichte als sicher betrachtet werden, verglichen. Dieser Vergleich berücksichtigt, in welchem Maße unterschiedliche Nahrungsmittel schädlich sein oder Allergien auslösen können und wie viele Nährstoffe in ihnen enthalten sind.

4.3 Verbraucher möchten Lebensmittel vielleicht aufgrund religiöser, umweltbezogener oder gesundheitlicher Bedenken danach auswählen, wie sie produziert werden. Jedoch sagt der einfache Hinweis, ob ein Produkt gentechnisch verändert wurde, ohne weitere

Informationen zu liefern, weder etwas über seinen Inhalt noch über seine möglichen Risiken oder Vorteile aus. Für die Etikettierung gentechnisch veränderter Lebensmittel werden zurzeit internationale Richtlinien entwickelt.

5. Welche Einflüsse könnten gentechnisch veränderte Nutzpflanzen auf die Umwelt haben?

5.1 Landwirtschaft jeglicher Art hat Auswirkungen auf die Umwelt. Gentechnische Verfahren können die schädigenden Einflüsse durch die Landwirtschaft beschleunigen, dieselben Auswirkungen haben wie die herkömmliche Landwirtschaft oder zu nachhaltigeren Praktiken beitragen.



Landarbeiter auf einem Maisfeld in Bolivien
Quelle: FAO

Das Anpflanzen gentechnisch veränderter oder herkömmlicher Pflanzen hat in der Praxis zu Bedenken geführt, dass es zu einer möglichen Übertragung von Genen von der kultivierten Spezies auf ihre wild wachsenden Verwandten kommt. Viele Nahrungspflanzen sind jedoch nicht in den Gegenden beheimatet, in denen sie angepflanzt werden. Lokal werden sie also keine wilden Verwandten haben, auf die die Gene übertragen werden könnten.

Darüber hinaus ist es unwahrscheinlich, dass sich, selbst wenn ein Genfluss auftritt, hybride Pflanzen in der Wildnis gedeihen, da sie über Eigenschaften verfügen, die nur in landwirtschaftlichen Umgebungen vorteilhaft sind. In Zukunft können gentechnisch veränderte Pflanzen mit Mechanismen entwickelt werden, die einen Genfluss auf andere Pflanzen verhindern.

Es ist ein Streit darüber entbrannt, ob bestimmte gentechnisch veränderte Pflanzen (die aufgrund ihres Bt-Gens insektenresistent sind) möglicherweise nicht nur Schädlinge, sondern auch andere Spezies wie den Monarchfalter schädigen könnten. In der Praxis konnten bisher keine signifikanten nachteiligen Einflüsse auf nicht anvisierte Spezies festgestellt werden. Dennoch ist eine weitere Überwachung hinsichtlich solcher Einflüsse erforderlich.

5.2 Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen können **indirekten Einfluss auf die Umwelt** haben, nämlich durch sich verändernde landwirtschaftliche und umweltbezogene Praktiken. Es bleibt jedoch weiterhin umstritten, ob die letztendlichen Einflüsse dieser Änderungen für die Umwelt positiv oder negativ ausfallen werden. Durch den Einsatz beispielsweise von gentechnisch veränderten, insektenresistenten Bt-Nutzpflanzen können Menge und Einsatzhäufigkeit von Insektiziden bei Mais, Baumwolle und Sojabohnen gesenkt werden. Dennoch könnte der extensive Einsatz von Herbiziden und insektenresistenten Nutzpflanzen auch zur Entwicklung resistenter Unkräuter und Insekten führen.

5.3 Der breite Konsens ist, dass die Umwelteinflüsse gentechnisch veränderter Pflanzen mittels wissenschaftlich basierter Beurteilungsverfahren bewertet werden sollten, wobei jede Nutzpflanze einzeln im Vergleich zu ihren herkömmlichen Gegenstücken zu betrachten ist.

6. Welche Auswirkungen haben GM-Technologien auf Tiere?

6.1 Tiernahrung enthält häufig gentechnisch veränderte Pflanzen und Enzyme aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen. Es besteht allgemeines Einverständnis darüber, dass sowohl modifizierte DNA als auch Proteine im Verdauungssystem sehr schnell aufgeschlossen werden.

Bis heute wurde noch von keinem negativen Einfluss auf Tiere berichtet. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass sich Gene von Pflanzen über die Nahrungskette auf krankheitserregende Bakterien übertragen können. Dennoch raten Wissenschaftler dazu, Gene, die über eine Resistenz gegen Antibiotika entscheiden, die kritisch für die Behandlung von Menschen sind, nicht bei gentechnisch veränderten Pflanzen eingesetzt werden sollen.

6.2 Bis 2004 wurden noch nirgendwo auf der Welt gentechnisch veränderte Tiere in der klassischen Landwirtschaft eingesetzt, aber es gab Studien mit mehreren Nutztier- und Meeresspezies. Gentechnisch veränderte Tiere könnten positive Umweltauswirkungen haben, beispielsweise durch eine höhere Resistenz gegen Krankheiten und den geringeren Einsatz von Antibiotika. Jedoch könnten einige genetische Veränderungen zu einer intensiveren Nutztierproduktion führen und die Umweltverschmutzung vergrößern.

7. Sind GVO durch internationale Verträge geregelt?

7.1 Bestimmte Grenzen im internationalen Landwirtschaftshandel wurden von der Welthandelsorganisation (WTO) gesenkt. Eine WTO-Vereinbarung aus dem Jahr 1994 legt fest, dass Länder ihr Recht auf Sicherstellung behalten, dass die von ihnen importierten Lebensmittel, Tier- und Pflanzenprodukte sicher sind. Gleichzeitig wird aber verfügt, dass Länder keine unnötig strengen Maßnahmen als versteckte Handelsbarrieren ergreifen sollten.

7.2 Mehrere internationale Vereinbarungen beziehen sich auf Umweltaspekte gentechnisch veränderter Nutzpflanzen. Die **Biodiversitätskonvention** befasst sich hauptsächlich mit der Erhaltung und der nachhaltigen Nutzung der Ökosysteme, aber auch mit Umwelteinflüssen von GVO. Ein Teil dieser Konvention ist das **Cartagena-Protokoll über biologische Sicherheit**, das den Export und Import von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen regelt.

Das **Internationale Pflanzenschutzübereinkommen** wurde verabschiedet, um die Verbreitung von Schädlingen zu verhindern, die Pflanzen und Pflanzenprodukte beeinträchtigen. Es bezeichnete mögliche zu berücksichtigende Schädlingsrisiken in Verbindung mit GVO, wie die mögliche Entwicklung von invasiven Arten oder Einflüssen auf nützliche Insekten und Vögel.

8. Schlussfolgerungen

8.1 Die landwirtschaftliche Biotechnologie kann beides sein:

- ein wissenschaftliches Gegenstück zur herkömmlichen Landwirtschaft, das zum Beispiel Pflanzenzuchtprogrammen hilft, und
- die dramatische Abkehr von der herkömmlichen Landwirtschaft, die eine Übertragung von genetischem Material zwischen Organismen ermöglicht, die sich normalerweise nicht mischen würden.

Landwirtschaftliche Biotechnologie hat internationale Auswirkungen und kann für Entwicklungsländer immer wichtiger werden. ^{1 [siehe Anhang 1, S.7]} Die Forschung neigt jedoch dazu, sich auf Nutzpflanzen zu konzentrieren, die für Industrieländer wichtig sind.

8.2 Bis heute haben Länder, die gentechnisch veränderte Nutzpflanzen auf Feldern ausgebracht haben, keine signifikanten Gesundheits- oder Umweltschäden gemeldet. Darüber hinaus verwenden Landwirte weniger Pestizide oder weniger toxische Mittel. Sie reduzieren so Schäden für die Wasserversorgung und das Risiko für die Gesundheit der Arbeiter und ermöglichen überdies die Rückkehr nützlicher Insekten auf die Felder. Einigen

der Bedenken hinsichtlich des Genflusses und der Schädlingsresistenz nehmen sich gentechnische Verfahren mit neuen Methoden an.

Das Fehlen negativer Einflüsse jedoch bedeutet nicht, dass sie nicht auftreten können. Wissenschaftler rufen zu vorsichtigen Fallbeurteilungen vor der Freigabe eines jedes Produkts oder Prozesses auf, um legitime Sicherheitsbedenken anzusprechen.

Gentechnisch hergestellte Nutzpflanzen können einige mit herkömmlicher Landwirtschaft verbundene Umweltgefahren senken, aber sie sorgen auch für neue Herausforderungen, derer man sich annehmen muss. Die Gesellschaft wird entscheiden müssen, wann und wo gentechnische Verfahren sicher genug sind." (FAO 2004)

Anhang

Annex 1:

Footnote on agricultural biotechnology in some developing countries

India, China, Argentina, and Brazil are some of the countries that have active biotechnology development programmes.