

Gentechnisch veränderte Lebensmittel: Chance oder Bedrohung ?

Prof. Klaus-Dieter Jany
Molekularbiologisches Zentrum der Bundesforschungsanstalt für Ernährung Karlsruhe
Engesserstraße 20, D-76131 Karlsruhe

Vortrag auf dem 1. Dt. Kongreß für Praktische Umweltmedizin

[Home](#)

Gen- und Biotechnologie gelten als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und ihre zukünftige Bedeutung kann mit der heutigen wirtschaftlichen Stellung der Mikroelektronik und der Informationstechnik verglichen werden. Die Gentechnik stellt eine Querschnittstechnologie dar, die weite Bereiche der Medizin, der Chemie, der Lebensmittelwirtschaft und des Umweltschutzes nachhaltig beeinflussen wird. Im Agrar- und Lebensmittelsektor ist bislang das Bild der Gentechnik mehr von Skepsis, Mißtrauen und Ablehnung geprägt. Schlagworte wie "Genfraß", "Gentech-Nahrung", "Franken-Food", "Frankenstein-Küche" u.v.a. haben hier ihren Beitrag geleistet. Essen und Lebensmittel sind sensible Bereiche; sie werden von Traditionen und Emotionen geprägt. Im Laufe der Zeit haben die Menschen gelernt, bekömmliche Nahrungsmittel zu erkennen und abträgliche Produkte zu meiden. Dabei erlernten sie auch, Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen zu ihrem Nutzen zu manipulieren. Insgesamt eigneten sie sich von Generation zu Generation einen großen Erfahrungsschatz an und bewahrten traditionelle Vorstellungen über Herstellungsverfahren ihrer Lebensmittel. Die Gentechnik paßt hier nicht in diese Vorstellung. Unkenntnis und Mißtrauen in die Gentechnik und die Lebensmittel erzeugen Unbehagen und Verunsicherung!

Heute stehen in den hochindustrialisierten Ländern ein überaus vielfältiges und nahezu unerschöpfliches Angebot an hochwertigen und preisgünstigen Lebensmitteln zur Verfügung. Fast jeder kann nach seinen Wünschen auswählen und Essen. Häufig wird mehr gegessen, als es der Gesundheit zuträglich wäre.

Die Herstellung und Verarbeitung unserer so vertrauten Lebensmittel unterliegen einem ständigen Wandel. Nicht nur ernährungsphysiologische Erkenntnisse, soziologische, ökonomische Veränderungen und technischen Entwicklungen haben ihren Anteil daran, sondern auch Verbraucherwünsche. Unsere Lebensmittel sollen immer schöner, wertvoller, besser ... kurz genußvoller und gesünder werden. Dabei sollen sie aber immer naturbelassener, frischer, sicherer, haltbarer und auch noch billiger werden. Hier wird die Natur überfordert und die Lebensmitteltechnik und -verarbeitung muß nachhelfen.

Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere werden seit Jahrtausenden zum Wohle und Nutzen des Menschen genutzt und optimiert, wobei gerade der weite Bereich der Gewinnung und Veredelung von Lebensmitteln und Genußstoffen im Vordergrund stand und noch steht. Heute werden diese biologischen Systeme sehr bewußt und zielgerichtet in ihren genetischen Eigenschaften verändert. Eine Methode hierfür ist heute die Gentechnik! Die Gentechnik ist per se weder gut noch schlecht.

In einer Kombination von gentechnischen und klassischen Methoden werden heute nahezu alle Nutzorganismen weitergezüchtet. Man kann folgende Unterscheidung treffen:

Lebensmittelverarbeitung

- Zur fermentativen Gewinnung von Hilfs- und Zusatzstoffen mit Hilfe von GVO. Gegenwärtig werden noch vorwiegend Mikroorganismen in den Fermentationsprozessen eingesetzt. Aus den GVO oder den Fermentationsbrühen werden Enzyme, Geschmacksverstärker, Süßstoffe, Aromen, Vitamine und Dickungsmittel isoliert.
- Zur Herstellung von GVO (Milchsäurebakterien, Hefen, Schimmelpilze usw.) als Starter-, Schutz- und Indikatorkulturen. Diese GVO werden im Brau- und Backgewerbe, in der Fleisch-, Milch- und Obst-/Gemüseverarbeitung sowie bei Frischkostprodukten eingesetzt.

Landwirtschaftliche Urproduktion

- Zur Züchtung von transgenen Pflanzen mit eingebrachten Resistenzen gegenüber Herbiziden, Virus-, Pilz- und Insektenbefall, zur Qualitätsverbesserung oder erweiterten Nutzung sowie zur Erhöhung der Lagerfähigkeit von Obst und Gemüse.
- Zur Diagnostik und Genomanalyse bei Nutztieren.

Lebensmittelkontrolle

- Zur Kontrolle von Hygiene und Qualität der Lebensmitteln sowie zum Nachweis von gentechnisch veränderten Lebensmitteln.

Entsprechend den Anwendungsbereichen und der Verarbeitung der Rohstoffe lassen sich drei Kategorien von gentechnisch modifizierten Lebensmitteln unterscheiden (Tab.1).

Tab. 1: Kategorien von gentechnisch modifizierten Lebensmitteln

Kategorie von GV-Lebensmitteln	Lebensmittel oder Lebensmittelzutat
Lebensmittel ist selbst der lebende GVO	Tomate, Kürbis, Melone, Reis, Mais, Sojabohne, Kartoffel
Lebensmittel enthält lebende GVO	Käse mit Edelschimmel Joghurt mit Milchsäurebakterien
Lebensmittel enthält isolierte oder verarbeitete Produkte aus GVO	Enzyme, Aminosäuren, Vitamine Zucker, Stärken, Öle,
- inaktivierte GVO	Tomaten-Ketch up, Kartoffelpüree Fruchtmarmeladen, Brühwurst, pasteurisierter Joghurt, Bier, Brot

Gegenwärtig sind noch keine Lebensmittel, die selbst den lebenden GVO darstellen oder solche enthalten, in Deutschland bzw. im EU-Raum in Verkehr gebracht worden. In der EU und in Deutschland sind Lebensmittel, die mit "gentechnisch hergestellten" Enzymen bearbeitet wurden sind, auf dem Markt. In England haben Tomatenmark und Rapsprodukte die Zulassung erhalten und wären somit auch in Deutschland verkehrsfähig. Transgene Sojabohnen und transgener Mais und Raps dürfen aus den USA zu Verarbeitungszwecken in die EU eingeführt werden.

In Deutschland hat die Gentechnik im Agrar- und Lebensmittelsektor noch keine große praktische Relevanz. Aber die Entwicklungen sind sowohl im EU-Raum als auch weltweit bereits soweit fortgeschritten, daß in naher Zukunft vermehrt Erzeugnissen aus GVO auch auf den deutschen Markt gelangen werden. Es stellt sich hier schon lange nicht mehr die Frage, ob wir die Gentechnik im Agrar- und Lebensmittelbereich wollen oder nicht. Die Technik ist da und der aufgrund der weltweiten Handelverbindungen erobern diese Lebensmittel auch in den deutschen Markt.

Im Gegensatz zum Medizin- und Pharmabereich findet die Gentechnik im Lebensmittelsektor kaum Akzeptanz; mehr als 80% der deutschen Verbraucher lehnen sie ab. Ein Nutzen der Gentechnik ist in unserer Überflußgesellschaft für Konsumenten kaum erkennbar oder nachvollziehbar, zumal qualitativ hochwertige und preisgünstige Lebensmittel in mehr als ausreichenden Mengen jederzeit zur Verfügung stehen. Qualitativ hochwertige Lebensmittel, eben gesunde und sichere, werden als selbstverständlich und beinahe als naturgegeben angesehen. Die Anstrengungen der Landwirtschaft für die Bereitstellung von hochwertigen Rohstoffen und der Erzeugung von sensorisch-ansprechenden und gesunden Frischprodukten werden kaum beachtet; gar gewürdigt. Viel zu häufig wird vergessen, daß wissenschaftlicher und technischer Fortschritt die vielfältige Produktion von hochwertigen, sicheren und dabei preisgünstigen Lebensmitteln erst ermöglichte. Die Gentechnik wird häufig nur in Verbindung mit Verfahrensoptimierungen, Rationalisierungen und Gewinnsteigerung gesehen. Zweifellos sind diese Punkte Triebkräfte für den Einsatz gentechnischer Verfahren, aber Produktverbesserungen, Kostenreduzierung und Wettbewerbsfähigkeit sollten in einem immer enger werdenden und weltumspannenden Angebotsmarkt die richtige Beachtung finden. Unmittelbarer Nutzen wird sich für alle aus den Möglichkeiten zur Verbesserung der ernährungsphysiologischen Wertigkeit von Nahrungsmitteln und der Entwicklung neuer verbesserter diätetischer Lebensmittel sowie der Reduzierung gesundheitlicher oder mikrobieller Risiken ergeben. Daneben eröffnet die Verwendung von transgenen Organismen Chancen zur Umweltentlastung in Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion, zur ökonomischeren Nutzung unserer natürlichen Ressourcen sowie zum verbesserten Erhalt von wertgebenden Inhaltsstoffen bei der Verarbeitung von Rohstoffen. In der nachfolgenden Tabellen (Tab.2 und 3) sind Chancen und Nutzen der Gentechnik zusammengefaßt.

Tab. 2: Chancen und Nutzen der Gentechnik im Agrar- und Lebensmittelsektor

Umsetzung ernährungswissenschaftlicher Erkenntnisse
- Optimierte Zusammensetzung von Makro- und Mikronährstoffen
- Verbesserter Erhalt von wertgebenden Inhaltsstoffen
- Erhöhung des Ballaststoffgehaltes
- Änderungen im Fettsäuremuster
- Erhöhung des Gehaltes an natürlichen Antioxidantien und Vitaminen
- Eliminierung antinutritiver Substanzen

Ausschaltung toxischer oder hygienischer Risiken im Produkt oder im Herstellungsverfahren

- Reduzierung von natürlich vorkommenden Toxinen
- Hemmung des Wachstums von pathogenen Keimen
- Reduzierung von mikrobiologischen Risikofeldern

Entwicklung hypoallergener und diätetischer Lebensmittel

Verbesserung und Erweiterung von sensorischen Eigenschaften

Verbesserte Haltbarkeit und Lagerfähigkeit von Lebensmitteln

- Unterdrückung der Fettoxidation
- Unterdrückung des Zellwandabbaus
- Hemmung des mikrobiellen Verderbs
- Minderung von Nachernteverlusten

Ressourcen- und Ertragssicherung

- Ausbildung von Resistenzen gegen Krankheitsbefall
- Verbesserte oder veränderte Rohstoff- und Reststoffverwertung

Entlastung der Umwelt

- Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln
- Verringerung des Energie- und Wasserverbrauchs
- Verringerung von "Abfallstoffen" und Lösungsmitteln

Verfahrensoptimierung - Kosteneinsparung - Wettbewerbsfähigkeit

Tab. 3: Möglichkeiten zur Gewinnung diätetischer Lebensmittel

Problembereich	Ziel
Allergie - Prävention	Allergiereiche Lebensmittel
Phenylketonurie	Phenylalaninfreies Protein
Zöliakie	Glutenfreie Lebensmittel
Säuglinge	Langkettige Fettsäuren
Kranke	Hypoallergene Nährstoffe

Produktionssteigerung ist grundsätzlich nicht nur negativ zu sehen. Wir müssen uns mit dem Gedanken vertraut machen, daß in 50 Jahren die doppelte Anzahl von Menschen (ca. 10 Milliarden) ernährt werden muß. Die Anbaufläche kann nicht beliebig gesteigert werden. Deshalb müssen bereits heute Verfahren zur Produktionssteigerung und -sicherung unter umweltschonenden Bedingungen entwickelt werden. Hierzu kann die Gentechnik zumindest teilweise beitragen, indem sie gemeinsam mit der konventionellen Züchtung z.B. transgene Pflanzen liefert, die primär höhere Erträge erbringen oder resistent gegen Schadinsekten, Virus- und Pilzkrankungen usw. sind und somit auf gleicher Anbaufläche höhere Erträge gewährleisten. Allerdings müssen, wie es auch bereits geschieht, hier besonders traditionelle Nahrungsmittelpflanzen, wie Reis, Mais, Hirse, Hülsenfrüchte usw. der Drittweltländer in die Untersuchungen einbezogen werden. Gelingt es mit Lebensmitteln aus transgenen Pflanzen z.B. Vitaminmangelkrankungen in bestimmten Regionen zu reduzieren, so bietet hier die Gentechnik einen direkten Nutzen für die betroffene Bevölkerung. Dieser Weg wird z.B. in Indonesien mit transgenen Reis, der Vitamin A-Vorstufen im Korn zu synthetisieren vermag und allergieverminderten Reis in Japan untersucht.

Weiteren unmittelbaren Nutzen bietet die Gentechnik in der Reduzierung von mikrobiologischen Risikofeldern bei der Verarbeitung und der direkten Wachstumshemmung von pathogenen Keimen im Lebensmittel. Genau so positiv kann die Minderung von natürlichen vorkommenden Toxinen oder unerwünschten Inhaltsstoffen (Proteasen-Inhibitoren, Lektinen, Nitrat, Oxalat) in pflanzlichen Produkten durch gentechnische Eingriffe gesehen werden. Eine verbesserte Haltbarkeit oder Lagerfähigkeit von Obst und Gemüse durch Unterdrückung des Zellwandabbaus, der Fettsäureoxidation oder der Verzögerung des mikrobiellen Verderbs zur Minderung von Nachernteverlusten sind Anwendungsgebiete der Gentechnik. Dies wird gerade bei der oft geschmähten "Anti-Matsch-Tomate, der Flavr-Savr Tomate deutlich. Auf dem amerikanischen Markt ist sie, obwohl teuer als konventionelle Tomaten, ein Verkaufserfolg. Diese Tomate kann reif und wohlschmeckend geerntet werden und trotzdem noch in einem ansehnlichen Zustand zum Verbraucher gelangen. Die künstliche Nachreifung der häufig grün geernteten konventionellen Tomate entfällt somit.

Die Umsetzung ernährungsphysiologischer Erkenntnisse für eine gesunde Ernährung wie z.B. die Erhöhung von Ballaststoffen oder komplexen Kohlehydraten, von natürlichen Antioxidantien sowie die Änderung von Fettsäuremustern zur Verringerung des oxidativen Streßes, die Entwicklung bestimmter Diätformen und hypoallergener Nahrungsmittel sowie Anpassungen Makro- und Mikronährstoffen sind neue Ziele der Gentechnik.

Der Einsatz von GVO und speziellen GV-Enzymen ermöglicht einerseits in schonenden und milden biotechnischen Verfahren einen verbesserten Erhalt von empfindlichen wertgebenden Inhaltsstoffen während der Rohstoffverarbeitung und andererseits erlaubt er die Gewinnung neuer spezieller Mikronährstoffe, z.B. für Säuglingsnahrung.

Die Entlastung der Umwelt wird ganz deutlich bei der Gewinnung von Enzymen mit Hilfe von gentechnisch veränderten Mikroorganismen. Im Vergleich zur konventionellen Produktion sind Einsparungen an Primärenergien und bei der Abfallentsorgung enorm; Reduzierungen um mehr als 90 % sind keine Ausnahmen.

Gentechnisch hergestellte Lebensmittel sind nicht a priori unsicher oder gar gesundheitsgefährdend. Durch die neue ergänzende Technik in der Züchtung und Verarbeitung ergeben sich für diese sog. "Gen-Tech"-Lebensmittel keine höheren oder völlig andersartige Risiken. Die Gentechnik ist eine neue Technik und mit jeder neuen Technologie sind Nutzen und Risiken verbunden; hier macht die Gentechnik keine Ausnahme. In der Lebensmittelproduktion steht die Sicherheit für die menschliche Gesundheit im Vordergrund. Hier ist es ohne Bedeutung, ob die Lebensmittel oder -zutaten mit der Gentechnik in Berührung gekommen sind oder konventionell hergestellt werden.

Mögliche Gefährdungspotentiale lassen sich gegenwärtig nur aus Überlegungen zur Molekularbiologie sowie zu den traditionellen (züchterisch hergestellten) Organismen und Lebensmittel ableiten. Als Risikopotentiale können angesehen werden:

- Die Organismen, die als Spender oder Empfänger der genetischen Information dienen, insbesondere wenn sie noch keine sichere Tradition im Agrar- oder Lebensmittelsektor aufweisen. Hier wären z.B. Übertragungen von pathogenen Eigenschaften, allergenen Proteinen oder Toxinen möglich.
- Die gentechnische Modifizierung, den Markergenen, Integrationsort, Anzahl der aufgenommenen Genkopien und dem Gentransfer.
- Den Produkten aus der gentechnischen Modifizierung, wobei selten Gefährdungen vom eigentlichen Genprodukt ausgehen, sondern vielmehr von Begleitsubstanzen, die aus Positionseffekten herrühren könnten, oder von stoffwechselphysiologischen Veränderungen im transgenen Organismus, die einen Einfluß auf die Verdaulichkeit und die Bioverfügbarkeit von Mikro- oder Makronährstoffen ausüben könnten.

Das Ausweiten von Lebensmittelallergien wird durch die gentechnische Übertragung von neuen Proteinen befürchtet. Grundsätzlich besteht hierfür tatsächlich die Möglichkeit, denn es können nun neue bislang nicht zum Nahrungsgebot gehörende Substanzen in Lebensmittel gelangen, oder Proteine aus allergenen Lebensmitteln (Pflanzen) in andere Produkte (Organismen) übertragen werden. Lebensmittelallergien sind grundsätzlich kein gentechnisch spezifisches Risiko. Allergien sind nicht unmittelbare Folge gentechnischer Verfahren im Lebensmittelbereich. Lebensmittelallergien und -intoleranzen traten lange vor Einführung der Gentechnik auf. Der Anteil an Personen, die an solchen Allergien leiden, wird auf 1-5% geschätzt. Da Allergien in der Bevölkerung offensichtlich zunehmen, gewinnt das Thema Lebensmittelallergien und Gentechnik zunehmende Brisanz. Lebensmittelallergien werden von Kritikern häufig zur Ablehnung der Gentechnik herangezogen, zumal keine Vorhersagen zum allergenen Potential von Proteinen/Enzymen gemacht werden können, geschweige abgestimmt auf einzelne Personengruppen. Zwar gibt es gewisse gemeinsame strukturelle und physiko-chemische Merkmale für allergene Proteine; diese sind jedoch nur als Hinweise anzusehen. Nicht jedes Protein, das diese Merkmale aufweist, führt zu einer Lebensmittelallergie und umgekehrt können Proteine ohne diese Merkmale Allergien auslösen.. Proteine und andere hochmolekulare Inhaltsstoffe von / in nahezu allen unserer traditionellen Lebensmittel, gleich welchen Ursprungs, können, meist bei vorgeprägten, sensibilisierten Personen, Allergien hervorrufen.

Proteinen kommt die Hauptbedeutung bei der Auslösung von Allergien zu. Daher ist bei der Darstellung neuer Proteine in Pflanzen oder neuer Enzyme in Mikroorganismen durch gentechnische Verfahren zunächst grundsätzlich von einem Risikopotential zur Etablierung von Lebensmittelallergien auszugehen. jedoch allein das gentechnische Verfahren bedingt keine Änderung des allergenen Potential eines Protein. Mit der Genübertragung wird weder die Struktur noch die Eigenschaft des Proteins / Enzyms verändert. Dies bedeutet, daß mit dem Gentransfer weder strukturelle noch lineare Epitope modifiziert werden und sich somit das allergene Potential des transferierten Protein nicht verändert. Proteine, die besonderes allergenes Potential aufweisen, besitzen auch nach ihrem Gentransfer in einen anderen Organismus kein erhöhtes oder verändertes allergenes Potential. Löst der Verzehr eines Proteins aus einem Lebensmittel bekanntermaßen keine Allergie aus, so wird es auch nach Übertragung seines Gens in einen anderen Organismus nicht zur Auslösung einer

Allergie führen. Enzyme, die traditionell in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt werden und nicht zur Allergien führen, bergen auch nach ihrer Gewinnung aus GVO kein neues allergenes Risiko. Jedoch durch die Gentechnik lassen sich nun auch Enzyme herstellen, deren Gewinnung zuvor ökonomisch nicht vertretbar war. Hierdurch kann es zu ihrem vermehrten Einsatz kommen und das Auftreten von Lebensmittelallergien nicht ist auszuschließen. Es muß sogar mit solchen gerechnet werden.

Bei dem Transfer von Genen aus Organismen, die bekanntermaßen Allergien auslösen, kann das allergene Potential des neueingeführten Proteins durch in vitro und in vivo Tests ermittelt werden, da in Regel hier Seren von entsprechenden Allergikern vorhanden sind. Bei Genen (Proteinen) aus Organismen, bei denen nicht bekannt ist, daß sie Unverträglichkeiten auslösen, hat das allergene Potential durch Vergleiche mit bekannten Allergenen abgeschätzt werden. Hierfür können Molekülgröße, Glykosylierungsgrad, Sequenzhomologien und Stabilitäten während der Verarbeitung und der Magendarmpassage herangezogen werden. Falls das Protein größer 10 kDa ist, keine oder nur wenige Kohlehydratseitenketten und keine Homologien zu bekannten allergenen Epitopen aufweist und zusätzlich rasch durch Pepsin hydrolysiert wird, kann für die Allgemeinheit mit keinem oder nur sehr geringem allergenen Potential ausgegangen werden.

Lebensmittelallergien sind grundsätzlich kein gentechnisch spezifisches Risiko

Bedenken gegen die Gentechnik werden sehr häufig mit dem möglichen Transfer der neueingeführten Gene auf Organismen der Umwelt oder auf die Darmflora von Mensch und Tiere. Im letzteren Fall werden insbesondere die Antibiotika-Resistenzgene besonders intensiv diskutiert. Der Gentransfer auf die Darmepithelzellen ist nur von geringer Bedeutung, da es sehr unwahrscheinlich ist, daß mit der Nahrung aufgenommene Gene den Darm intakt erreichen und / oder die zur Expression benötigten Regulationssequenzen aufweisen. Außerdem ist die Etablierung der Gene in den Darmzellen, falls sie intakt und mit den entsprechenden Regulationssequenzen übertragen werden, aufgrund der ständigen Abschleifung der Epithelzellen sehr unwahrscheinlich. Von größerer Bedeutung ist der Transfer von DNA auf Mikroorganismen der Darmflora. Dieser Transfer ist am wahrscheinlichsten falls gentechnisch veränderte Mikroorganismen als Lebkulturen verzehrt werden. Die Wahrscheinlichkeit ist beim Verzehr von unverarbeiteten (rohen) Lebensmitteln von transgenen Pflanzen geringer, da bis zum Zeitpunkt der Exposition die verzehrte DNA durch die Aktivität von Verdauungsenzymen weitgehend abgebaut wurde. Selbst wenn intakte Gene aus den verzehrten transgenen Pflanzen auf Mikroorganismen der Darmflora übertragen werden sollten, so ist die Expression dieser Gene unwahrscheinlich, da die Regulationssequenzen des übertragenen genetischen Materials in den Mikroorganismen der Darmflora keine Funktion ausüben. Der Gentransfer ist am unwahrscheinlichsten falls hochverarbeitete Lebensmittel verzehrt werden, da die DNA der GVO durch den Verarbeitungsprozess abgebaut oder entfernt wird. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß wir täglich beträchtliche Mengen an DNA verzehren und sich die Genübertragungsraten bei in vivo und in vitro rekombinierter DNA nicht unterscheiden. Bisher durchgeführte Untersuchungen zum Transfer plasmid-codierter Resistenzfaktoren im Magen-Darmtrakt weisen darauf hin, daß dieser Transfer ein äußerst seltenes Ereignis ist. Dies wird bestätigt, da beim Verzehr von Frischobst und -gemüse, auch ohne Einsatz der Gentechnik, eine Vielzahl lebender antibiotika-resistenter Mikroorganismen aufgenommen wird, ohne daß bisher negative Auswirkungen bekannt geworden sind. Nukleinsäuren in Lebensmitteln stellen erfahrungsgemäß keinen Risikofaktor dar. Da aber ein Genaustausch zwischen lebenden GVO und der Flora des menschlichen Darmtrakts nicht völlig auszuschließen ist, sollten GVO zur Minimierung eines möglichen Gefährdungspotentials keine Markergene für Antibiotikaresistenzen oder Toxine enthalten. Bei den heute entwickelten Mikroorganismenkulturen werden solche Markergene immer nachträglich entfernt.

Auch bei Pflanzen können Gene über den Pollenflug auf nahe verwandete Arten übertragen werden. So ist bereits beim Raps die Übertragung des BASTA-Resistenzgens auf die entsprechenden nahen verwandte Kreuzblüter nachgewiesen worden. Ähnliches wird in Europa für Zuckerrüben stattfinden. Keine Auskreuzung wird beim Mais, Kartoffeln Sojabohne in Europa auftreten, denn hier fehlen entsprechende nahe verwandte Wildformen. Dennoch bleibt hier das Problem für den ökologischen Landbau, denn der Gentransfer in die nicht modifizierten Pflanzen aus den transgenen wird auftreten.

Eine weitere Gefährdung wird häufig von unerwarteten Effekten, die aus der nicht vorher bestimmbaren Integration der neuen genetischen Information in die WirtsDNA herrühren könnten, angenommen. Die Gefährdung geht im allgemeinen nicht von der gewünschten Veränderung, sondern von unerwarteten Effekten (Positionseffekte, pleiotrope Effekte) aus. Mit den heutigen Techniken zur gentechnischen Veränderung von Organismen lassen sich weder die Integrationsorte noch die Zahl der eingebauten Genkopien steuern. Insetierte Genkopien können Einfluß auf umgebende Genabschnitte nehmen und somit unvorhersehbare Folgen nachsichziehen. Unerwartete Folgen des Eingriffs ins Genom sind nicht auf gentechnische Verfahren beschränkt, sondern können auch bei der klassischen Züchtung auftreten und die daraus resultierenden potentiellen Risiken sind bei der Anwendung der Gentechnik die Gleichen wie bei der klassischen Züchtung (z.B. Anhäufung von Toxinen oder antinutritiven Faktoren, Verminderung wertgebender Inhaltsstoffe, veränderte Bioverfügbarkeit von Mikro-, Makronährstoffen und Toxinen). Da die erzielten Ergebnisse bei der klassischen Stammoptimierung meist zufällig und im Vergleich zur gentechnischen Optimierung zu einem viel geringeren Ausmaß kontrollierbar sind, muß man zur Verringerung unerwarteter Folgen konsequenterweise die Stammoptimierung auf gentechnische Methoden umstellen, weil durch das gezieltere Vorgehen die Veränderungen auf DNA-ebene bekannt sind, wodurch zusätzliche Sicherheit gewonnen wird.

Die gentechnisch-spezifischen Risiken sind gering und bis jetzt sind keine gentechnik-spezifischen Gefährdungen bekannt geworden. Allerdings können aufgrund der kurzen Zeitspanne und der doch noch wenigen vorhandenen gentechnisch modifizierten Lebensmitteln weder Mediziner noch Toxikologen absolut gesicherte Angaben über tatsächliche Gesundheitsrisiken durch den Verzehr von gentechnisch veränderten Lebensmitteln machen. Alle bisherigen Untersuchungen zu solchen "neuen" Lebensmittel ließen aber keine besondern Risiken erkennen. Die

Sicherheitsbewertung kann nicht für jedes Lebensmittel einheitlich erfolgen, sondern sie muß stets je nach An- und Verwendungsbereich in einer Einzelfallentscheidung vorgenommen werden.

Eine gesunde und bedarfsgerechte Ernährung ist bei uns nicht abhängig von der Herstellung oder Gewinnung der Lebensmittel. Mit und ohne Gentechnik kommen sichere und qualitativ hochwertigen Lebensmittel in den Handel. Die Gentechnik im Lebensmittelbereich stellt keine Bedrohung für unsere Gesundheit oder Umwelt dar. Die Chancen der Gentechnik zur Abwehr von gesundheitlichen und ökologischen Risiken sollte verantwortungsvoll genutzt werden

[SeitenanfangHome](#)

Erstellt mit [Golive CyberStudio](#) auf [Apple Macintosh](#) . Optimiert für [Netscape Navigator](#)

Copyright 1997 Autor / medi Verlagsgesellschaft für Wissenschaft und Medizin mbH, Mattentiete 2, 20457 Hamburg, Tel.: 040 / 36 97 67-0, Fax: 040 / 36 97 67-70. Internet: <http://www.mediverlag.de>E-mail: mediverlag

Dieser Text ist urheberrechtlich geschützt, seine Nutzung dem privaten oder wissenschaftlichen Bereich vorbehalten. Ein Nachdruck oder die Übernahme in andere Datenbanken ist ohne Erlaubnis nicht gestattet - diese wird aber in der Regel gern erteilt. Anfragen bitte an den Autor oder an den [Verlag](#).