

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Fachbereich Life Science  
Department Ökotrophologie

## **Verbraucherakzeptanz bezüglich gentechnisch veränderter Lebensmittel**

-Diplomarbeit-

vorgelegt am 27.01.2006

von

Alexandra Zawieracz

Hainholzweg 64e

21077 Hamburg

### Referenten:

Prof. Dr. Helmut Laberenz

(Betreuender Professor)

Prof. Dr. Michael Hamm

(Korreferent)

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	2
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	5
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	6
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	7
1. Einleitung .....	8
1.1 Zielsetzung .....	8
1.2 Themenabgrenzung und Aufbau der Arbeit .....	9
2. Grüne Gentechnik und Lebensmittel.....	10
2.1 Begriffsklärung.....	10
2.2 Entwicklung der Grünen Gentechnik .....	11
2.3 Gesetzliche Regelungen .....	13
2.4 Europäische Novel- Food- Verordnung .....	14
2.5 Kennzeichnungspflicht in der EU .....	15
3. Anwendungsbereiche im Lebensmittelsektor.....	16
3.1 Ziele der Grünen Gentechnik .....	16
3.2 Methoden der Genübertragung.....	17
3.2.1 Gentransfer durch Plasmide .....	17
3.2.2 Gentransfer durch Viren .....	18
3.2.3 Der Partikelbeschuss .....	18
3.2.4 Die Elektroportation.....	18
3.3 Gen- Pflanzen der ersten Generation.....	19
3.3.1 Herbizidresistenz .....	19
3.3.2 Insektenresistenz .....	20
3.3.3 Virusresistenz .....	20
3.4 Gen- Pflanzen der zweiten Generation.....	21
3.5 Gentechnisch veränderte Lebensmittel im Supermarkt.....	23

3.6 Risiken der Grünen Gentechnik .....	24
3.6.1 Gesundheitliche Risiken.....	24
3.6.2 Ökologische Risiken.....	25
3.6.3 Soziale Auswirkungen.....	27
3.7 Anbauflächen gentechnisch veränderter Pflanzen.....	29
3.7.1 Freisetzung transgener Nutzpflanzen in der BRD und in der EU .....	31
4. Verbraucherakzeptanz innerhalb der EU.....	33
4.1 Einstellungen zur Gentechnik .....	34
4.2 Ethische Bedenken .....	36
4.2.1 Ökologische Dimension.....	37
4.2.2 Ökonomische Dimension .....	37
4.2.3 Soziale Dimension.....	38
5. Verbraucherumfragen.....	39
5.1 Eurobarometer Studie 46.1/1996.....	40
5.1.1 Umfrage zur Einschätzung der Gentechnik in der EU.....	40
5.1.2 Umfrage zum Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie.....	41
5.1.3 Umfrage zu Risiken der Anwendungen in der Biotechnologie.....	42
5.2 Eurobarometer Studie 52.1/1999.....	43
5.2.1 Bewertung und Einschätzung der Gentechnik .....	43
5.2.2 Bewertung von Anwendungen der modernen Biotechnologie.....	44
5.3 Eurobarometer Studie 55.2/2001 .....	46
5.3.1 Meinungsumfrage über GVO in den verschiedenen EU- Mitgliedstaaten.....	46
5.3.2 Umfrage zur Einstellung gegenüber gentechnisch veränderter Lebensmittel ...	47
5.4 Eurobarometer Studie 58.0/2002.....	48
5.4.1 Umfrage zum Nutzen von Gentechnikanwendungen in der EU .....	48
5.4.2 Umfrage zu den Kosten und der Verzehrbereitschaft von GV-Lebensmitteln..	49
5.5 Emnid Umfrage 2003 .....	50
5.5.1 Umfrage zur Ernährung mit gentechnisch veränderten Lebensmitteln .....	50
5.6 Forsa Umfrage 2005 .....	52
5.6.1 Akzeptanzstudie zu genveränderten Lebensmitteln .....	52

6. Auswertung der Studien.....	53
6.1 Vergleich der Akzeptanz von Anwendungen in der Biotechnologie 1996-2002.....	53
6.2 Vergleich der Einschätzung von Risiken bezüglich genmodifizierter LM .....	55
6.3 Auswertung der Akzeptanz bezüglich Grüner Gentechnik 1996-2005.....	56
7. Zusammenfassung.....	57
8. Abstract.....	60
9. Verhaltensempfehlungen.....	62
<b>Eidesstattliche Erklärung</b> .....	<b>63</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>64</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>67</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabl. 1: Geschichte einer Gentechnologie.....	12
Tabl. 2: Die wichtigsten Punkte des Gentechnikgesetzes .....	13
Tabl. 3: Neuartige LM nach der Novel- Food- Verordnung .....	14
Tabl. 4: Neue LM aus gentechnisch veränderten Pflanzen .....	22
Tabl. 5: Bewertung von Anwendungen der modernen Biotechnologie .....	44
Tabl. 6: Einstellungen gegenüber gentechnisch veränderten LM .....	47
Tabl. 7: Level of support and opposition for application of biotechnology in 2002.....	48
Tabl. 8: Ernährung mit Gen- Lebensmitteln.....	50
Tabl. 9: Umfrage zur Akzeptanz gentechnisch veränderter LM .....	52
Tabl. 10: National changes in support of applications of biotechnology 1996- 2002.....	53

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen.....	29
Abb. 2: Entwicklung und Verteilung der Anbauflächen transgener Pflanzen .....	30
Abb. 3: Freisetzungen von GV- Pflanzen in Deutschland .....	31
Abb. 4: Freisetzungen von GVO in der EU .....	32
Abb. 5: Bewertung konkreter Anwendungen der Gentechnik .....	34
Abb. 6: Einschätzung der Biotechnologie/ Gentechnik in der EU .....	40
Abb. 7: Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie.....	41
Abb. 8: Risiken verschiedener Anwendungen von Biotechnologie .....	42
Abb. 9: Bewertung der Gentechnik .....	43
Abb. 10: Meinungsbild bezüglich GVO in den verschiedenen EU- Mitgliedstaaten .....	46
Abb. 11: European attitudes to purchasing and eating GM food .....	49
Abb. 12: Entwicklung des Risikopotentials bezüglich GVO in LM .....	55
Abb. 13: Ablehnung der genveränderten LM in der BRD .....	56

## Abkürzungsverzeichnis

- DNS, engl. DNA: Desoxyribonukleinsäure, ( engl.: desoxyribonucleic acid)  
„Die Bausteine der DNA sind die so genannten Nukleotide, die sich aus jeweils einem Zucker (Desoxyribose), einer Phosphorsäure und einer Base zusammensetzen. Diese Bausteine verbinden sich zu einem Riesenmolekül (beim Menschen etwa zwei Meter lang) aus zwei Nukleotidsträngen, welches die Form der berühmten Doppelhelix hat. Jeder der beiden Stränge trägt durch die Abfolge seiner Nukleotide die gesamte Erbinformation, die somit in jeder Zelle eines Organismus vollständig vorhanden ist. Die Verbindung der beiden Stränge erfolgt über die Basen Adenin (A), Cytosin (C), Guanin (G) und Thymin (T), wobei sich immer A mit T und C mit G paart. Aufgrund dieser komplementären Struktur kann die DNA sich bei der Zellteilung selbst verdoppeln. Sie teilt sich wie bei einem Reißverschluss in zwei Einzelstränge, die sich dann jeweils wieder zu einem Doppelstrang ergänzen. Ein Gen ist dabei ein bestimmter Abschnitt auf der DNA (Sequenz)..[.]“ (www.transgen.de)
- GV: Gentechnisch verändert
- GVO: Gentechnisch veränderte Organismen  
"Gentechnisch verändert" ist ein Organismus, dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt.
- LM: Lebensmittel

# **1. Einleitung**

Die Anwendung von Genmanipulation bei Nahrungsmitteln hat weltweit zu Debatten und Kontroversen geführt. Viele Menschen haben Bedenken im Hinblick auf die Auswirkungen der Gentechnik innerhalb der biologischen Vielfalt und auf die eigene Gesundheit.

(Grössler, M. et al., 2005 S.17)

Gentechnisch veränderte Lebensmittel gehören in manchen Ländern längst zum Alltag. In den USA sind Genfood-Produkte in den meisten Supermärkten zu finden, die Landwirte dort bauen gentechnisch veränderte Mais- und Sojasorten für die Lebens- und Futtermittelindustrie an. Hierzulande sind derzeit, rohes, unverarbeitetes Obst und Gemüse, das genmanipuliert wurde, nicht in den Läden zu kaufen, dennoch werden bei der Produktion von Lebensmitteln viele Zutaten oder Zusatzstoffe eingesetzt, die aus gentechnisch veränderten Organismen stammen. Fraglich ist, in welchem Ausmaß die gentechnisch modifizierten Zutaten bei der Lebensmittelherstellung eingesetzt werden. Viele Experten sind sich darüber einig, dass genveränderte Zutaten in geringen Mengen in verschiedensten Nahrungsmitteln enthalten sind.

(Lindner, M. 2003, S.4)

Der Einsatz von Gentechnik in der Lebensmittelproduktion ruft viel Skepsis in der Bevölkerung hervor, weil gentechnisch produzierte Nahrung vielen als künstlich und manipuliert erscheint.

Kaum jemand will die Grüne Gentechnik innerhalb der EU; ihr Nutzen wird angezweifelt und die möglichen Risiken sind schwer einzuschätzen. (Grössler, M. et al., 2005, S.17)

## **1.1 Zielsetzung**

Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll eine Übersicht über die Akzeptanz von gentechnisch veränderten Lebensmitteln, innerhalb der BRD, aufgezeigt werden. Besonders hervorgehoben wird die Darstellung der Verbraucherumfragen in Deutschland und in der EU bezüglich der Genveränderung bei Lebensmitteln, seit ihrer Einführung in Europa.

Ebenso wird der theoretische Hintergrund der genveränderten Nutzpflanzen in dieser Arbeit näher erläutert, samt den rechtlichen Grundlagen und den Methoden der Genübertragung. Es werden immer mehr Lebensmittel mit gentechnisch veränderten Anteilen angeboten und deshalb ist das Thema dieser Arbeit für die Verbraucher von wichtiger Bedeutung. Es soll dem Bürger seine Entscheidung für oder gegen den Kauf solcher Produkte erleichtern.

Der Verbraucher soll sich durch diese Arbeit einen Überblick über die bestehenden Argumentationen im Hinblick auf diese Gentechnologie verschaffen. Unsere Ernährung ist für die Erhaltung aller Körperfunktionen von gravierender Bedeutung und deshalb sollte jeder Mensch für sich die richtige Entscheidung treffen, um sich gesund und ausgewogen zu ernähren und dementsprechend seine Lebensmittel auszuwählen.

## **1.2. Themenabgrenzung und Aufbau der Arbeit**

Bei der Bearbeitung dieses Themas muss beachtet werden, dass die Grüne Gentechnik einen sehr umfangreichen Komplex darstellt. Aufgrund der vielen biologischen Erkenntnisse, die zu dieser Gentechnologie gehören, würde es den Rahmen der Arbeit sprengen, alle detaillierten Vorgänge des Gentransfers und die speziellen Veränderungen der DNS (Desoxyribonukleinsäure), (engl. DNA) innerhalb der Nutzpflanzen, aufzuführen. Dennoch wird die Genübertragung im Kapitel drei kurz erwähnt, um einen groben Überblick über derzeit angewendeten Methoden der Genmanipulation zu bekommen.

Aufgrund der Thematik dieser Arbeit „Verbraucherakzeptanz bezüglich gentechnisch veränderter Lebensmittel“, bekommt der Leser in den Kapiteln zwei und drei einen wichtigen theoretischen Hintergrund geliefert, um sich besser seine persönliche Meinung bilden zu können. Desweiteren wird in den Kapiteln vier und fünf die Akzeptanz innerhalb der EU-Bevölkerung dargestellt sowie deren Entwicklung von 1996 bis 2005. Die Auswertung der Verbrauchenumfragen im Kapitel sechs beschränkt sich auf die EU und einen Vergleich zwischen den europäischen Staaten, sowie der Entwicklung der Akzeptanz in der BRD. Anschließend beinhaltet das siebte Kapitel eine Zusammenfassung der ausgearbeiteten Ergebnisse. Im achten Kapitel findet der Leser einen Abstract in englischer Sprache. Das neunte Kapitel liefert eine Liste mit weiteren Verhaltensempfehlungen für die kritischen Verbraucher bezüglich gentechnisch veränderter Lebensmittel.

## 2. Grüne Gentechnik und Lebensmittel

### 2.1. Begriffsklärung

Die Grüne Gentechnologie umfasst die absichtliche genetische Veränderung von Nutzpflanzen, mit den Methoden der modernen Biotechnologie.

(Sommer, R. et. al., 2004, S.12)

„Mit dieser Technik sind all jene Verfahren gemeint, die im Agrar- und Lebensmittelsektor zum Einsatz kommen, um beispielsweise Enzyme oder Vitamine zu produzieren oder das Erbgut von Ackerpflanzen gezielt zu manipulieren.“ (Lindner, M. 2003, S.5)

Die Gentechnik umschließt alle Methoden, „bei denen die DNA von Organismen charakterisiert, isoliert, neu kombiniert und in andere Lebewesen eingebracht und vermehrt wird.“ (Riewenherm, S. 2000, S.12) Die gentechnische Herstellung von Zusatzstoffen und Lebensmittelenzymen und ihre Anwendung wird auch der Grünen Gentechnik zugeordnet. (Künast, R. et al., 2003 S.5)

Der Schwerpunkt hierbei liegt auf der Übertragung zuvor isolierter Gene in das Erbgut von Organismen. Im Gegensatz zu der klassischen Züchtung, kann hier der Gentransfer über Artgrenzen hinweg erfolgen. Auf diese Weise können Bakterien-Gene in eine Pflanze oder in ein Tier übertragen werden. (Spelsberg, G. 1999, S.86). Dieser Vorgang ist aufgrund der Erbsubstanz (DNA) möglich, die bei allen Organismenarten im Prinzip gleichartig aufgebaut ist und letztendlich nach denselben Regeln funktioniert. (Schneeweiß, H. 2004, S.14)

Die kleinste Einheit auf dem Erbträger ist das Gen, welches den Bauplan für ein Protein enthält. Somit entfaltet das neuartige Protein, welches in der Nutzpflanze durch die Genübertragung gebildet wird, die gewünschte Eigenschaft. (Künast, R. et al., 2003, S.17)

Die Gentechnik ermöglicht fremde Gene in Zielorganismen einzusetzen oder sie untereinander auszutauschen. (Harreus, D. et. al., 1999, S.4) Die grundlegende Technik, genmodifizierte Nutzpflanzen herzustellen, basiert auf folgender Methode: „1. Identifizierung eines zu übertragenden Gens, 2. Isolierung, 3. Vervielfältigung, 4. Einbau des Gens in die DNA pflanzlicher Zellen, 5. Regeneration ganzer Pflanzen aus den gentechnisch veränderten Zellen.“ (Schneeweiß, H. 2004, S.14) Diese Anwendung der Gentechnik führt zu „gentechnisch veränderten Organismen“ (GVO). (Spelsberg, G. 1999, S. 86).

Somit erhalten Pflanzen neue Eigenschaften, so dass sie beispielsweise Abwehrstoffe gegen Schädlinge bilden und sich dadurch selbst schützen können.

Mit Hilfe der Gentechnik können Gene von Nüssen in Sojapflanzen, Gene von Fischen in Tomaten und sogar Gene vom Menschen ins Schwein eingesetzt werden. Die Ergebnisse, die mit gentechnischen Verfahren in der Züchtung von Nutzpflanzen oder – tieren sowie der Lebensmittelherstellung erzielt werden, gehen weit über die Ergebnisse der traditionellen Methoden hinaus. (Kaulen, H. 2000, S.5)

Unter der traditionellen Züchtung ist die gezielte Auslese- Hybrid- oder Kombinationszüchtung zu verstehen. Die klassische Herstellung einer neuen Sorte mittels herkömmlichen Züchtungsmethoden dauert 10 bis zu 15 Jahre. Während die moderne Gentechnik den Zeitraum auf vier bis sieben Jahre reduzieren kann.

Dem Verbraucher werden durch die Genveränderung neue und bessere Produkte versprochen: Nahrung, die frei von Herz und Kreislauf belastenden Fettsäuren, reicher an Vitaminen und Mineralien ist, sowie Früchte, die nicht matschig werden können.

(Engelbert, M. et al., 1999, S. 12)

## **2.2. Entwicklung der Grünen Gentechnik**

Bereits vor langer Zeit haben biotechnologische Verfahren Einzug in die Lebensmittelproduktion gehalten. Demnach werden Mikroorganismen seit Jahrhunderten zur Veredelung von Nahrungsmittel eingesetzt. (Engelbert, M. et al., 1999, S.15) Für die Herstellung von fermentierten Milchprodukten, von Bier oder Wurstwaren gibt es in der industriellen Fertigung eine große Anzahl an gezüchteter Kulturen von Mikroorganismen.

(Kleesattel, W. 2002, S.94)

So werden Hefepilze bei der Gärung von Bier eingesetzt, weil sie Zucker fressen und Alkohol ausscheiden. Neue Erkenntnisse in den Naturwissenschaften sorgten in den letzten Jahrhunderten dafür, dass Züchtungsvorgänge intensiviert und gesteuert wurden. Die Entschlüsselung von biochemischen Prozessen machte die Eigenschaften von Mikroorganismen für die Lebensmittelherstellung verfügbar. Jedoch wurden bei allen zurückliegenden technischen Neuerungen niemals die Artgrenzen der verwendeten Organismen überschritten. Somit stellt der Einsatz der Grünen Gentechnik in der Lebensmittelherstellung eine neue Qualität dar. (Engelbert, M. et al., 1999, S.16)

**Tabl. 1: Geschichte einer Technologie- Werdegang einer Kontroverse**

<p>1944:“ Ein Team um den Amerikaner Oswald Avery veröffentlicht erregende Forschungsergebnisse. Sie zeigen, dass genetische Informationen nicht..[ ]. in Eiweißen gespeichert sind, sondern in DNA.</p>	<p>1996: Die EU erlaubt Transport von gentechnisch veränderten Soja aus den USA als Futtermittel. ..[ ]..Damit gelangen erstmals Gentech-Pflanzen in die Nahrungskette...[ ]..</p>
<p>1953: Der Amerikaner J.Watson und der Brite F. Crick beschreiben die Struktur der DNA: die berühmte Doppelhelix. Dabei sind zwei Fäden miteinander verschraubt und bilden eine Art verdrehte Strickleiter.</p>	<p>1997: Die EU erlässt die „Novel Food“-Verordnung Danach müssen „neuartige“ LM[..]ein strenges Zulassungsverfahren durchlaufen und gekennzeichnet werden...[ ]..</p>
<p>1973: Den kalifornischen Forschern S. Cohen und H. Boyer gelingt es, artfremdes Erbmaterial auf einen anderen Organismus zu übertragen: Sie schleusen Gene aus Mikroorganismen, später auch aus Fröschen und Säugetieren in Darmbakterien ein- die Geburtsstunde der Gentechnik.</p>	<p>Frühjahr 1999: Europäische Supermarktketten erklären aus Angst vor Imageverlusten, bei Eigenmarken auf Gentech- Zutaten zu verzichten.</p>
<p>1980: Mit Hilfe eines Bakterium (Agrobacterium tumefaciens) schleust Jozef Schell, Direktor des Max-Planck-Instituts ..[ ].DNA in Pflanzenzellen ein. Dieses Verfahren wird Grundlage der gentechnischen Pflanzenzüchtung.</p>	<p>Juni 1999: Verschiedene EU-Länder sprechen sich gegen die Zulassung neuer Gentech-Pflanzen zu kommerziellen Zwecken aus. De-facto-Moratorium blockiert seitdem die Grüne Gentechnik in der EU.</p>
<p>In den 80er- Jahren: werden erste Versuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen gemacht. Allmählich beginnt sich eine breite Öffentlichkeit mit der Technologie kritisch auseinander zu setzen.</p>	<p>2000: Wissenschaftler berichten, dass sich Reis durch einen gentechnischen Eingriff mit Provitamin A anreichern lässt und könnte den Vitamin A-Mangel vermeiden helfen.</p>
<p>1994: Das erste Gentech- Gemüse, die „Flavr Savr“- Tomate (Geschmacksretter), kommt in den USA in die Supermärkte, wird aber später wieder vom Markt genommen. In D bekannt geworden ist sie als die „Anti-Matsch-Tomate“, weil sie nach dem Pflücken länger fest bleibt. Auch in reifem Zustand übersteht sie Transporte und muss nicht grün gepflückt werden.</p>	<p>2001: Der EU- weiten „Eurobarometer“- Umfrage, zufolge ist die Mehrheit der Bevölkerung skeptisch gegenüber gentechnisch veränderten LM eingestellt. Weltweit werden inzwischen Gentech-Pflanzen auf mehr als 50 Millionen Hektar angebaut.</p>
<p>März 1996: Die beginnende BSE- Krise beschädigt in manchen EU- Ländern das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Lebensmittelindustrie.</p>	<p>2002: Das Genom von zwei Unterarten der Reispflanze ist entziffert, Hoffnung auf Hungerbekämpfung“</p>

(Quellen: Kohtes Klewes; Marris et al, 2001, übernommen aus Linder, M. 2003 S.8)

### 2.3. Gesetzliche Regelungen

„Wer prüft beispielsweise ob transgene Pflanzen der Umwelt schaden? Dürfen Hühner mit Genmais gefüttert werden, ohne dass dies auf der Eierpackung zu lesen ist? Und wie steht es mit der Tofuschnitte aus gentechnisch verändertem Soja?“ (Lindner, M. 2003, S.17)

Dazu sind seit Beginn der neunziger Jahre zahlreiche Vorschriften erlassen, erneuert oder verändert worden. Die wichtigsten Regelungen für Deutschland werden im Gentechnikgesetz (GenTG) festgehalten. Anfang 2005 ist das neue deutsche Gentechnikgesetz in Kraft getreten. Der Zweck des Gesetzes ist neben dem Schutz der Umwelt und der Gesundheit, einen „rechtlichen Rahmen für die Erfassung, Nutzung und Förderung der Gentechnik“ zu schaffen. ([www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html](http://www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html))

**Tabl. 2: Die wichtigsten Punkte des Gentechnikgesetzes**

<ul style="list-style-type: none"><li>• „Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von GVO- Lebens- und Futtermitteln</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren für die Genehmigung von Anträgen auf Inverkehrbringen von GVO-Produkten</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eingeschränkte Verwendung von Antibiotikaresistenz- Genen in GV-Pflanzen</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren zum Nachweis und zur Identifizierung von GVO`s als Zulassungsvoraussetzung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Auf zehn Jahre begrenzte Zulassungen</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflicht zur Offenlegung von bestimmten Unterlagen und Dokumenten</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Öffentliche Register für zugelassene GVO- Produkte und für Anbauflächen von GV-Pflanzen“</li></ul>

Quelle.: ([www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html](http://www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html))

## 2.4. Europäische Novel- Food- Verordnung

Unter „Novel- Food“ sind neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten zu verstehen, die einem besonderen Genehmigungsverfahren unterliegen und zusätzliche Anforderungen an die Kennzeichnung erfüllen müssen. Neuartig sind diejenigen Lebensmittel, die in der EU nicht im nennenswerten Umfang für den menschlichen Verzehr verwendet werden, und

- „gentechnisch veränderte Organismen enthalten oder aus solchen bestehen beziehungsweise
- aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt wurden, solche jedoch nicht enthalten.“ (Winnacker, E. et. al., 2001 S.32)

Die Novel- Food- Verordnung erfasst das Inverkehrbringen neuartiger Lebensmittel allerdings nur unter der Bedingung, dass sie für den Verbraucher keine Gefahr darstellen, dass durch den Verzehr keine Ernährungsmängel auftreten, sowie eine Irreführung des Konsumenten verursacht wird. Diese Verordnung erfasst keine Lebensmittelzusatzstoffe, Aromen und Extraktionsmittel, die jeweils durch eigene EU- Rechtsvorschriften geregelt werden. Laut dem Lebensmittelrecht in Deutschland, dürfen Zusatzstoffe nur dann Ihre Anwendung finden, wenn sie ausdrücklich für diesen Zweck zugelassen wurden. (Winnacker, E. et. al, 2001 S.32) Ein Novel- Food- Produkt muss durch entsprechende Hinweise auf dem Etikett gekennzeichnet werden. Vorausgesetzt wird, dass die jeweiligen Unterschiede zwischen den herkömmlichen und neuartigen Lebensmittel nachweisbar sind. Hierbei muss auch das eingesetzte Verfahren aufgeführt werden. (Spelsberg, G. 1999, S.84)

**Tabl. 3: Neuartige Lebensmittel nach der Novel- Food- Verordnung**

Neuartige Lebensmittel	Beispiele
a) die gentechnisch veränderte Organismen enthalten oder aus solchen bestehen	Tomate, Maiskörner, Joghurt mit lebenden Milchsäurebakterien, Hefe
b) die aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt wurden, solche jedoch nicht mehr enthalten	Tomatenmark, Rapsöl Weizenbier, das mit transgener Hefe gebraut ist, Brot mit gentechnisch veränderter Hefe
c) mit neuer oder gezielt modifizierter Primärstruktur	Synthetische Fettersatzstoffe wie Saccharose- Polyester (Olestra) Fettersatzstoffe mit neuen Kombinationen von Fettsäuren

<b>Neuartige Lebensmittel</b>	<b>Beispiele</b>
d) die aus Mikroorganismen, Pilzen oder Algen bestehen oder isoliert werden	Einzellerprotein (z.B. Quorn) Neuartiger Füllstoff aus Algen
e) Produkte aus fremden Kulturkreisen	Exotisches Obst, geröstete Heuschrecken, Jojobaöl (Wachs aus dem Jojoba- Strauch)
f) bei deren Herstellung ein nicht übliches Verfahren angewandt worden ist, das sich z.B. auf den Nährwert auswirkt	Neuartige Konservierungsverfahren wie z.B.: Hochdrucksterilisation, Ohm'sche Erhitzung, Hochspannungskonservierung

(Quelle: Spelsberg, G. 1999, S. 85)

## 2.5 Kennzeichnungspflicht

Ab dem 04.2004 wurde eine neue Verordnung erlassen, die den Interessen der Verbraucher nur zum Teil gerecht wird. Demnach bleiben genveränderte Nahrungs- und Futtermittel weiterhin erlaubt, sie unterliegen nur der neuen, verschärften Kennzeichnungspflicht. Das Etikett auf dem Lebensmittel muss darauf hinweisen, wenn ein Produkt aus GVO besteht, genmanipulierte Anteile enthält oder mit ihrer Hilfe hergestellt wurde. Hierbei spielt es keine Rolle, ob die fremde Erbsubstanz nachweisbar sei oder nicht. Gegenüber der Verordnung von 1998, soll die verschärfte Kennzeichnungspflicht dem Verbraucher mehr Transparenz zusichern.

Die Verordnung muss auch in Restaurants und Kantinen eingehalten werden, entsprechende Hinweise sollen auf GVO- Lebensmittel deuten. Es gibt jedoch ein Schlupfloch in der neuen Verordnung. Ein Produkt muss nicht gekennzeichnet werden, solange die GVO- Beimischung im Verhältnis zur Menge des Produkts nicht über den Schwellenwert von 0,9% steigt und dieser Anteil -zufällig- oder -technisch unvermeidbar- ist. In der EU- Richtlinie werden die Begriffe „zufällig“ und „technisch unvermeidbar“ nicht näher definiert. Die Bezeichnung „zufällig“ könnte beispielsweise die Kontamination von genfreien Nutzpflanzen beim Transport betreffen, bei dem ansonsten nur genmodifizierte Pflanzen befördert werden. Die „technisch unvermeidbare“ Verunreinigung kann bei der Verarbeitung von GV- Pflanzen auftreten, wenn sie von den übrigen nicht in den entsprechenden Geräten getrennt werden. (Baukhage, M., 2004, S.15)

Gentechnisch veränderte Zusatzstoffe, Aromen und Enzyme müssen nicht gekennzeichnet werden, obwohl sie häufig bei der Herstellung jedes stärker verarbeiteten Lebensmittels eingesetzt werden. (Befurt, M. et al., 2005, S.1)

Generell ausgenommen von der Kennzeichnungspflicht sind: Milch, Eier und Käse- alle wichtigen Lebensmittel. Zwar werden GVO- Futtermittel gekennzeichnet, aber die Landwirte müssen ihre Informationen an die Abnehmer nicht weitergeben. Laut den EU- Behörden und den Biotechnologie- Zentren, sei die Kennzeichnungspflicht in diesem Fall gar nicht notwendig, obwohl gut 80% der importierten Gen- Pflanzen verfüttert werden. Die Biotechfirmen begründen ihre Entscheidung damit, dass die gentechnisch veränderte DNA von den Futterpflanzen im Verdauungstrakt der Tiere abgebaut wird und somit nicht in das Fleisch oder die Milch gelangen könne. (Baukhage, M. 2004, S 16).

Allerdings konnte in einer Studie (Gene Scene Analytics) nachgewiesen werden, dass die DNS- Sequenzen von Pflanzen durch die Verdauung nicht ganz abgebaut werden. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass GVO in das Fleisch oder Milch gelangen können. Aus diesem Grund sollte die bestehende Kennzeichnungspflicht im Hinblick auf Milch, Fleisch und Eier überarbeitet werden. (Baukhage, M. 2004, S.13)

### **3. Anwendungsbereiche im Lebensmittelsektor**

#### **3.1 Ziele der Grünen Gentechnik**

- Ertragssteigerung und Ertragssicherung

Die grüne Gentechnologie liefert anbautechnische Vorteile für die Produzenten. Dadurch werden angebaute Nutzpflanzen widerstandsfähiger gegenüber Unkrautvernichtungsmitteln, Krankheits- oder Schädlingsbefall. Desweiteren soll diese Art der Gentechnologie eine höhere und billigere Produktion sicherstellen, beispielsweise durch Enzyme, die in der Lebensmittelverarbeitung als Hilfsstoffe eingesetzt werden. Durch bessere Lager- oder Transportfähigkeiten sollen die Lebensmittel aufgrund der Genmanipulation, an industrielle Erfordernisse angepasst werden. (Verbraucherzentrale- Broschüre NRW, 2002 S.6) Weitere Ziele werden auch bei der Sicherung der Welternährung gesehen, sowie einer Verbesserung der Ökobilanz durch die Reduzierung der Pestizide.

- Qualitäts- und Verarbeitungseigenschaften

Derzeit wird an einer Verbesserung der Nahrungsmittelqualität, durch das Einbeziehen der Gentechnik, geforscht. Um den gesundheitlichen Wert innerhalb der Lebensmittel zu steigern und Krankheiten vorzubeugen, werden Gene von Eiweißstoffen, Kohlenhydraten oder Vitaminen gezielt modifiziert. (Winnacker, E. et al., 2001, S.13) Der Verbraucher soll durch die „neuen“ Nutzpflanzen eine Geschmacksintensivierung erfahren oder besser aussehende Produkte zur freien Verfügung haben. Dazu gehören beispielsweise kernlose Mini- Melonen, süße Peperoni, Reis mit mehr Vitaminen oder Tomaten, die vor Krebs- und Herzerkrankungen schützen sollen. (Riewenherm, S. 2000, S.67)

### **3.2 Methoden der Genübertragung**

Für die Übertragung der DNA mit neuen Eigenschaften auf einen anderen Organismus gibt es verschiedene Verfahren. Organismen, denen ein oder mehrere Gene aus einer anderen Art eingesetzt wurden, bezeichnet man als transgen.

#### **3.2.1 Gentransfer durch Plasmide**

Einige ringförmige DNA-Moleküle (Plasmide) übertragen Gene von Bakterien auf andere Organismen. Sie tragen Gene, die von der Zelle in den Stoffwechsel einbezogen werden können. (CD Verbraucherzentrale NRW, 2002) Die Manipulation an Nutzpflanzen erfolgt mit Hilfe des Agrobacterium tumefaciens. Dieses Bakterium enthält ein Plasmid, das bei bestimmten Pflanzen die Tumorbildung von Wurzelhalsgallen erzeugt.

(Engelbert, M. et al., 1999, S.45)

Wird das Gen, welches die Tumorbildung innerhalb der Nutzpflanze verursacht, entfernt und durch die fremde DNA ersetzt, kann das Zielgen auf die infizierte Pflanzenzelle übertragen werden. Aus den erfolgreich transfizierten Zellen wachsen bei vielen Pflanzenarten erneut neue Pflanzen heran. Sie alle tragen in ihren Zellen nun die neue Eigenschaft.

Auf diese Art und Weise wird die fremde DNA auf indirektem Weg in den Zielorganismus übertragen. Das Agrobakterium kann nur zweikeimblättrige Pflanzen infizieren, ist aber für Einkeimblättrige, wie Getreide, Mais und Reis, nicht infektiös. (Harreus, D. et al., 1999, S.53)

### 3.2.2 Gentransfer durch Viren

Einige Viren können für die Übertragung von Genen genutzt werden. Viren bestehen aus einem Nucleinsäuremolekül (DNA), befallen andere Organismen und zwingen ihrer Wirtszellen ihr Genom (Gesamtheit aller Gene) auf. (CD Verbraucherzentrale NRW, 2002)

Im Rahmen der Genübertragung werden die Viren zuvor so manipuliert, dass sie den Stoffwechsel der infizierten Zelle nicht mehr kontrollieren können und keine Vermehrung mehr stattfinden kann. Der Viren- DNA wird das neue Gen hinzugefügt.

Auf diese Art wird das gewünschte Gen samt den neuen Eigenschaften in den Zielorganismus eingebaut. (Engelbert, M. et al., 1999, S.45)

### 3.2.3 Der Partikelbeschuss

Nicht bei allen Pflanzen ist eine Übertragung der Fremdgene durch Plasmide oder Viren möglich. Bei dieser Methode wird die DNA des zu übertragenden Gens an winzige Goldkugeln angeheftet. (Engelbert, M. et al., 1999 S.46) Somit werden Goldpartikel mit der genetischen Information ausgestattet, und mit einer speziellen Minikanone unter Heliumdruck, werden die Pflanzenzellen beschossen. Sie enthalten damit das neue genetische Merkmal. Allerdings muss eine Zelle zunächst getroffen werden und die DNA muss in den Zellkern gelangen können. Diese Voraussetzungen erfüllt nur ein Bruchteil der Zellen. Um dieses Problem zu umgehen, werden zusammen mit der fremden DNA sogenannte Selektionsmarkergene, meistens Antibiotikaresistenzgene, in die Pflanzen übertragen und verleihen der erfolgreich manipulierten Zelle die Fähigkeit, auf einem bestimmten Nährboden zu wachsen. Auf diese Art erfolgt die Selektion der GV- Pflanzen. Diese Methode der Genübertragung wird bei Weizen, Mais und Reis praktiziert.

(Heine, N. et al., 2002, S.13)

### 3.2.4 Die Elektroporation

Durch das Auflegen von Strom, werden bei dieser Methode die Zellmembranen vorübergehend für bestimmte Stoffe durchlässig gemacht. Die Plasmamembranen der Nutzpflanzen werden instabil und können die fremde DNA, durch die kurzzeitige

Depolarisierung, aufnehmen. (Engelbert, M. et al.,1999, S.46) Die DNA gelangt so in den Zellkern und integriert sich an einer zufälligen Stelle innerhalb der Nutzpflanze. Durch diese Methode kann jede beliebige Pflanze transformiert werden, ein Problem stellt nur die Regeneration zur intakten Pflanze dar. Aufgrund dessen wird die Anwendung nicht häufig praktiziert. (Kempken, F. et al., 2004, S.99)

Bei diesen vier Verfahren erfolgt die Integration der neuen DNA in die Wirtszellen rein zufällig. Eine gezielte Einschleusung ist bis heute nicht möglich. Von den vielen Versuchspflanzen bleiben am Ende nur wenige übrig, die die neuen genetischen Eigenschaften besitzen. Sehr hilfreich ist hier eine gleichzeitige Injektion der entsprechenden Antibiotikagene. Erweisen sich die behandelten transgenen Pflanzen gegenüber der Antibiotika als resistent, gilt die Genübertragung als erfolgreich. Danach wird mit der Züchtung begonnen und die gentechnisch veränderte Pflanze wird mit einer Hohertragsorte gekreuzt. (Riewenherm, S. 2000, S.55)

### **3.3 Gen- Pflanzen der ersten Generation**

Die erste Generation genmanipulierter Nutzpflanzen wurde mit Resistenzen gegen Insekten, Viren und Herbizide ausgestattet. (Spelsberg, G. 1999, S.91) Dadurch sollen die ackerbaulichen Eigenschaften und die Widerstandskraft der Nutzpflanzen verbessert werden. Hierbei sollen Ernteverluste vermindert und der Einsatz von Chemikalien reduziert werden. (Kaulen, H. 2000, S.7)

#### **3.3.1 Herbizidresistenz**

Bei dieser Methode wird die Kulturpflanze gentechnisch so verändert, dass sie gegenüber Unkrautvernichtungsmitteln (Herbiziden) resistent wird. Die erntemindernden Unkräuter werden auf diese Weise vernichtet, wobei die Nutzpflanze überlebt.

(Schneeweiß, H. 2004, S.14)

Die Resistenz der Nutzpflanze wird zum einem durch ein Enzym wirksam, welches das Herbizid durch Anlagerung einer Acetylgruppe, unwirksam machen kann. Zum anderen ähnelt das Enzym dem Zielprotein des Herbizids, wird aber durch den gentechnischen Eingriff so verändert, dass es vom Herbizid nicht mehr blockiert wird. Auf diese Weise ist der

Einsatz von bestimmten Breitbandherbiziden möglich, der früher bei nicht genveränderten Pflanzen wichtige Enzyme des Stoffwechsels blockiert hat. Einige Breitbandherbizide werden schnell abgebaut und gelten als umweltverträglich. (Winnacker, E. et al., 2002, S.11) Der Anbau von herbizidresistenten Pflanzen setzt den Einsatz eines bestimmten Unkrautvernichtungsmittels voraus. (Schneeweiß, H. 2004, S.14)

### 3.3.2 Insektenresistenz

Im Gegensatz zu den herbizidresistenten Pflanzen ist die Nutzpflanze hierbei nicht auf die Verwendung eines bestimmten Insektizids gebunden, denn sie enthält den Giftstoff bereits. (Schneeweiß, H. 2004, S.14) Diese Nutzpflanzen werden auch als Bt- Pflanzen bezeichnet, da sie mit dem Erbgut von einem Organismus (*Bacillus thuringiensis* Bt) ausgestattet wurden, das sich auf natürlichem Wege durch seine Gift- Gene gegenüber Schädlingen behaupten kann. (Harreus, D. et al., 1999, S.56) Ein Beispiel dafür ist der Bt- Raps, der ein Toxigen enthält, bei dem die Insekten nach dem Verzehr dieser Pflanze rasch absterben.

(Schneeweiß, H. 2004, S.14)

Die insektenresistenten Pflanzen produzieren selbst giftige Substanzen und schützen sich dadurch vor Schädlingen. Aufgrund der Reduzierung von Fraßschäden, wird der Befall durch Schadpilze auch gleichzeitig verringert. Schadpilze können bei verletzten Nutzpflanzen durch das geschädigte Gewebe eindringen und gesundheitliche Giftstoffe (Mykotoxine) wie Fumonisin bilden. (Winnacker, D. et al., 2002, S.9)

### 3.3.3 Virusresistenz

Der Befall von Viren auf Nutzpflanzen kann erhebliche Ernteeinbußen verursachen. Aufgrund dessen haben die Wissenschaftler Pflanzen bestimmte Resistenzgene (R- Gene), die im Verlauf der Evolution entstanden sind, auf die Nutzpflanzen übertragen. Die R- Gene dienen innerhalb der Pflanze als Rezeptoren und lösen eine Abwehrreaktion hervor, bei der die Nutzpflanze durch den pathogenen Virus nicht befallen wird.

(Kempken, F. et al., 2004, S.134)

Desweiteren werden durch die Genübertragung bestimmte Transportproteine des Virus koodiert und somit wird die Widerstandsfähigkeit der Nutzpflanze verbessert. Einige Viren können sich in der Wirtszelle der Pflanze nicht mehr vermehren, weil unschädliche Teile des

Erregers bereits dort vorhanden sind. Bei Zuckerrüben wird die Virusresistenz gegenüber den Rizomania- Virus, verantwortlich für die Entstehung der Wurzelbärtigkeit, verfolgt.

(Winnacker, E. et al., 2002, S.10)

### **3.4 Genpflanzen der zweiten Generation**

Bei den Pflanzen der zweiten Generation werden mehrere fremde Gene in die Nutzpflanze übertragen. (Riewenherm, S. 2000, S.57) Kombiniert mit Herbizid- und Krankheitsresistenzen soll auch der Nährwert der Pflanze optimiert werden. Die Zusammensetzung der Hauptnährstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) wird hierbei gentechnisch verändert. (Spelsberg, G. 1999, S.91) Die Lebensmittel sollen für die Verbraucher einen medizinischen Nutzen haben und schmackhaft gemacht werden durch:

- „Nahrungsmittel mit veränderter Fettsäuren- oder Proteinzusammensetzung
- Gemüsearten mit erhöhtem Gehalt an Carotinoiden (z.B. Tomaten mit erhöhtem Lycopin- Gehalt)
- Nahrungsmittel für diätetische Zwecke (z.B. glutenfreier Weizen für Zöliakiekranken) und allergenarme Lebensmittel“ (Verbraucherzentrale- Broschüre NRW, 2002, S.7)

Derzeit wird auch daran geforscht, verdauungshemmende Stoffe auszuschalten oder das Koffein aus den Kaffeepflanzen durch entsprechende Gene zu entfernen. (Spelsberg, G. 1999 S.91) Die Forscher sind an der Entwicklung von Pflanzen interessiert, die Medikamente und Impfstoffe direkt erzeugen können. Hierbei werden die gewünschten Impfstoffe, beispielsweise gegen Diarrhoe, Aids oder Cholera, durch die Gene, den Pflanzen hinzugefügt. Der Stoff kann durch den Verzehr direkt aufgenommen oder in größerer Menge aus den Nutzpflanzen gewonnen werden. Eine andere Methode beruht auf der Veränderung der Pflanzenviren, so dass der Impfstoff direkt in der Pflanze produziert wird. Auf diese Weise können größere Mengen von Viren mit dem entsprechenden Impfstoff gewonnen werden und sollen den gewünschten Immunsierungseffekt bewirken. (Engelbert, M. et al.,1999, S.244)

**Tabl. 4: Neue Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen**

<b>Stoffe</b>	<b>(vermutete) Wirkung</b>	<b>Pflanzen</b>
Laurinsäure	soll zur Senkung des Cholesterinspiegels beitragen	Raps
Ungesättigte Fettsäuren	Verbesserung der Fettstoffwechsels	Soja, Raps, Mais
Stärkezusammensetzung	Weniger Fettaufnahme bei der Zubereitung von Kartoffeln	Kartoffeln
Carotinoide	Sekundärer Pflanzenwirkstoff; Prävention bei bestimmten Krebsarten	Diverse Gemüsearten (Tomate, Paprika, Reis, Kartoffel); Vervielfachung der natürlicherweise gebildeten Menge
Vitamin A	Bekämpfung des Vitamin-A- Mangels in den Ländern, deren Bevölkerung sich vorwiegend mit geschältem Reis ernährt	Reis, Raps
Gluten (Weizenprotein)	Unterdrückung der Gluten-Bildung bei Weizen. Dadurch Verzehr von Weizenprodukten für Zöliakiekranken möglich	Weizen
Ballaststoffe/Oligosaccharide	Präbiotische Wirkung (gezielte Förderung der Darmflora)	Zuckerrübe, Anreicherung von Fructanen; auch bei Weizen
Allergene	Durch „Abschalten“ eines Gens für ein allergenes Protein sollen best. Lebensmittel für Allergiker verträglich werden	Reis
Impfstoffe (z.B. gegen Cholera oder Hepatitis)	Immunschutz gegen infektiöse Krankheiten durch Bildung von Impfstoffen in essbaren Pflanzen	Banane, Kartoffel

Quelle: (Spelsberg, G. 1999, S.92/93)

### 3.5 Gentechnisch veränderte Lebensmittel im Supermarkt

Unverarbeitetes, genmanipuliertes Obst und Gemüse ist bisher in der EU als Lebensmittel, nicht in den Läden zu erwerben. Jedoch finden zahlreiche Verarbeitungsprodukte, die aus gentechnisch veränderten Pflanzen stammen, bei uns ihre Verwendung.

Folgende gentechnisch modifizierte Produkte wurden u.a., bisher in Deutschland, in den Supermärkten gefunden:

-„**Amaretto- Riegel**“ –Der Diätriegel mit Schokolade und Amarettogeschmack enthält laut Zutatenliste Sojaweiß, das „aus gentechnisch veränderten Sojabohnen“ hergestellt wird.

-„**Brause Oblaten**“: Die mit Schleckbrausen- Pulver gefüllten Oblaten sind bei Kindern beliebt. Die Stärke wurde hierbei „aus gentechnisch verändertem Mais“ verwendet.

-„**Butter- Finger**“: Der Schokoriegel enthält Cornflakes aus „gentechnisch verändertem Mais.“

-„**Formula 1**“: Das diätetische Getränkepulver ist laut Zutatenliste aus „gentechnisch veränderten Sojabohnen und Mais“ hergestellt.

-„**Japanische Erdnüsse**“: enthalten Stärke aus Mais, das „gentechnisch modifiziert“ wurde.

-„**Soja- Fix**“: Der fleischfreie Fertig-Mix enthält texturiertes, genmanipuliertes Sojaweißkonzentrat. (Quelle: [www.greenpeace.de;Einkaufsnetz](http://www.greenpeace.de/Einkaufsnetz), Stand:30.11.2000)

Das erste gentechnisch veränderte Lebensmittel war 1994 die Antimatschtomate -„Flavr Savr“- (Geschmacksretter). Die Tomate wurde in den USA zugelassen und konnte zwei bis drei Wochen länger frisch bleiben, weil bei ihr ein Gen, das für den Reifevorgang zuständig war, ausgeschaltet wurde. Es konnte der Tomate kein Alterungsprozess angesehen werden, jedoch war der Abbau von Vitaminen und Aromastoffen erheblich beeinflusst. Die Antimatschtomate war wirtschaftlich ein Flop und wurde vom Markt genommen. Sie platzte beim Transport und hatte einen „metallischen“ Geschmack. (Riewenherm, S. 2000, S.62)

Der Verbraucher kann einer gentechnisch veränderter Nutzpflanze in unterschiedlicher Form begegnen. Das Beispiel der Antimatschtomate zeigt uns, dass das Lebensmittel als ganze Frucht bzw. als Tomatenmark zur Verfügung steht.

Aus diesem Grund werden die genmodifizierten Nahrungsmittel unterschiedlichen Kategorien zugeordnet:

1. „Lebensmittel, die selbst gentechnisch verändert sind, wie zum Beispiel die Antimatschtomate oder Sojabohnen;
2. Lebensmittel, die Bestandteile von gentechnisch veränderten Organismen enthalten. Das kann Tomatenpüree oder ein Soja- Drink sein, oder Lebensmittel, die gentechnisch veränderte Mikroorganismen enthalten. Dazu gehört zum Beispiel der Joghurt mit gentechnisch veränderten Milchsäurebakterien.
3. Lebensmittel, die aus gentechnisch veränderten Organismen entstanden sind, diese aber nicht mehr enthalten. Dazu gehören zum Beispiel Zusatzstoffe und Aromen.“  
(Riewenherm, S. 2000, S.63)

## **3.6 Risiken der Grünen Gentechnik**

### **3.6.1 Gesundheitliche Risiken**

Es existieren bis heute keine Langzeitstudien über die Folgen des Verzehrs von gentechnisch veränderter Nahrung. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass die DNA der genmanipulierten Pflanzen von den Bodenbakterien, sowie vom menschlichen Darm aufgenommen werden kann. Desweiteren besteht auch die Gefahr, dass durch die genetische Veränderung zusätzliche Eiweiße entstehen können, die den Hauptauslöser für neue Allergien bilden.

(Schneeweiß, H. 2004, S.15) So kann die Übertragung von beispielsweise Erdnussgenen auf Weizen, für alle Erdnussallergiker bedeuten, dass sie ebenso auf die entsprechenden Weizensorten allergisch reagieren. Der erhöhte Einsatz von Enzymen in der heutigen Lebensmittelproduktion kann auch eine Vielzahl von Allergien auslösen. Derzeit lassen sich keine genauen Prognosen über das Allergiepotehtial von Proteinen vornehmen. Außerdem kann ein bereits bekanntes Protein in einer gentechnisch veränderter Pflanze, ein ganz anderes Verhalten zeigen, als bisher beobachtet. Durch die Genübertragung können völlig neue Proteine entstehen, die entsprechende Vorhersagen über eine Allergiebereitschaft schwierig bis unmöglich machen. (Verbraucherzentrale- NRW, 2002, S.16)

Eine weitere Fehlentwicklung der Nutzpflanze kann durch das Hinzufügen der fremden DNA auftreten, weil dadurch die normalen Gene beeinträchtigt werden und dies unvorhersehbare Folgen haben kann. Herbizidresistente Pflanzen dürfen nur in Verbindung mit einem bestimmten Unkrautvernichtungsmittel in Berührung kommen, deshalb sollte hierbei auch der Wirkstoff der Herbizide beachtet werden. Es konnte bereits nachgewiesen werden, dass das Herbizid –Bromoxyl- zu Missbildungen während der Schwangerschaft führen kann.

(Schneeweiß, H. 2004, S.15)

Ein zusätzliches Risiko bilden die Antibiotikaresistenzen, die in vielen Pflanzen eingebaut werden. Ein massenhafter Verzehr dieser Lebensmittel kann dementsprechend dazu führen, dass bestimmte Antibiotikatherapien bei Menschen wirkungslos verlaufen.

(Verbraucherzentrale NRW, 2002, S.17)

### **3.6.2 Ökologische Risiken**

Das Leben in unserem Ökosystem ist sehr komplex und lange nicht bis auf die letzten Faktoren erforscht. Mögliche Umweltrisiken, die durch den Einsatz der Gentechnik verursacht werden, sind in vielen Fällen schwer zu erkennen. Das ökologische Risiko ist abhängig von der Art der Genmanipulation. In die Natur entlassene fremde Gene lassen sich nicht mehr zurückholen und stellen unerforschte Folgen für die Umwelt dar.

(Verbraucherzentrale NRW, 2002, S.17)

- Herbizidresistenz

Herbizidresistente Kulturpflanzen können ihre Resistenzen durch Pollenflug, durch Insekten oder durch Samen auf wildlebende Pflanzen übertragen. Dies hat zur Folge, dass unerwünschte Wildpflanzen (Unkraut) sogar dem Einsatz von Totalherbiziden standhalten können und eine erhöhte Anwendung von Spritzmitteln für ihre Bekämpfung erforderlich ist. Negative Auswirkungen auf nützliche Insekten und die Artenzusammensetzung, der in Boden lebenden Organismen sowie die Artenvielfalt, sind bei wiederholtem Einsatz von Totalherbiziden zu befürchten.

In einer englischen Studie konnte nachgewiesen werden, dass ein Drittel weniger an Wildkräutern und Wildgräsern auf Feldern mit gentechnisch veränderten Nutzpflanzen zu finden waren, auf denen ein Totalherbizid gespritzt wurde.

(vgl. Studie:www.defra.gov.uk). Dies hatte zur Folge, dass weniger Bienen, Schmetterlinge und andere nützliche Insekten auf diesen Feldern entdeckt wurden, was sich negativ auf die Vögelpopulation auswirkte. (Schneeweiß, H. 2004, S.15)

Die fremden Gene bleiben oft nach der Ernte der GV- Pflanzen in der Natur erhalten. Durch die Langlebigkeit der Samen können noch nach Jahren transgene Pflanzen als sogenannter „Durchwuchs“ entlang der Felder auftreten. In Kanada sind solche herbizidresistente Rapspflanzen als Durchwuchs gefunden worden, obwohl auf dem Feld bereits geerntet wurde. Auf diese Weise kann es zu weiteren Auskreuzungen innerhalb der Wildpflanzen kommen und es lassen sich bis heute keine Prognosen über die weltweiten Auswirkungen liefern. Daher bergen der Anbau und Freisetzung transgener Kulturpflanzen, ein besonders hohes Risiko der Kontamination des Genpools von lokalen Sorten und Wildpflanzen.

(Schneider, M. et al., 2003, S.33)

- Insektenresistenz

Insektenresistente Nutzpflanzen beinhalten das Gift des *Bacillus thuringiensis*, welches für die Menschen, nach bisherigen Untersuchungen, unschädlich ist und den Einsatz von Insektiziden erheblich reduziert. Allerdings liegt hierbei die Gefahr, dass die Insekten nach dem Verzehr solcher Pflanzen, selbst gegenüber dem Giftstoff resistent werden. Darüber hinaus tötet das Gift auch Nützlinge ab, die für die Nutzpflanzen von großer Bedeutung sind.

(Schneeweiß, H. 2004, S.15)

Pollen und Stäube von insektenresistenten Pflanzen schädigen vermutlich auch Larven von Schmetterlingen, die keine Gefahr für die Pflanze darstellen. Amerikanische Untersuchungen zeigten, dass durch Pollen vom Bt- Mais die Larven des Monarch- Falters geschädigt werden. In einem Versuch konnte nachgewiesen werden, dass die Larven des Falters auf dem Bt- Mais nur zur Hälfte überlebten, während auf dem „normalen“ Mais alle Insekten gesund waren. Aufgrund der kleinen Verzehrsmenge haben sich die Larven auf den Bt- Pflanzen langsamer entwickelt. In einer weiteren Studie konnte festgestellt werden, dass Maiszünsler- Larven, die mit Bt- Mais gefüttert, und diese weiter an Florfliege-Larven verfüttert wurden, eine doppelte Sterbehäufigkeit der Florfliege zur Folge hatten.

Negative Auswirkungen der Insektenresistenz wurden auch bei genmanipulierten Kartoffeln beobachtet. Dabei handelte es sich um eine Kartoffelsorte, die mit dem Schneeglöckchen ausgestattet wurde, welches sie gegen den Insektenfraß schützen sollte. Bei Marienkäfern, die sich wiederum von den Läusen solcher Pflanzen ernährten, konnte eine Verschlechterung der

Lebensfähigkeit der Eier sowie eine verkürzte Lebensdauer festgestellt werden. Da Florfliegen und Marienkäfer zu den wichtigsten Nützlingen innerhalb der biologischen Schädlingsbekämpfung zählen, können die insektenresistenten Pflanzen über den oben beschriebenen Mechanismus diese Insekten abtöten und damit die biologische Schädlingsbekämpfung schwächen. (Fertl, T. 2000, S.13)

### **3.6.3 Soziale Auswirkungen**

- „Technologie für große Felder und Geldbeutel“

Der Anbau von herbizidresistenten Pflanzen eignet sich in erster Linie auf großen Flächen, weil hier der Arbeitsgang des Pflügens nicht stattfindet. Die herbizidresistenten Sorten und das dazugehörige Pestizid sind zu dem sehr teuer, weil auf das genmanipulierte Saatgut Patentgebühren gezahlt werden müssen. Somit ist diese Art der Gentechnologie eher für Landwirte eine Alternative, die es sich leisten können das teure Saatgut zu kaufen. Die oft versprochene Hungerbekämpfung kann dadurch nicht realisiert werden, weil Landwirte in den Dritte- Welt- Ländern nicht über entsprechende Geldquellen verfügen und oft nur ein kleines Feld bewirtschaften. (Schneeweiß, H. 2004 S.16)

- „Abhängigkeit von Saatgut- und Agrochemieindustrie“

Die Life- Science- Unternehmen produzieren das gentechnisch veränderte Saatgut und das dazugehörige Pflanzenschutz- und Düngemittel. Hierbei handelt es sich um wenige, große Firmen, die auf dem Markt zu finden sind und über die entsprechenden Produkte verfügen. Somit wird der Landwirt von dem Agrochemieunternehmen abhängig gemacht, weil er nur über diese Firma die notwendigen Düngemittel und das entsprechende Saatgut erwerben kann. (Schneeweiß, H. 2004, S.17)

Die Verkaufsstrategie des Saatgut- Herbizid- Paketes, gekoppelt mit einem Verbot für die Wiederverwendung der Samen, zwingt die Landwirte dazu, jedes Jahr neues Saatgut zu kaufen. Zudem sind bereits viele Hohertragsorten wie z.B. Raps, nur noch als Hybridsaatgut zu erwerben und bringen im Nachbau schlechtere Erträge.

Zum Teil werden auch Samen verkauft, die nicht fortpflanzungsfähig sind und den weiteren Nachbau unmöglich machen. Die hierbei verwendete Genschutz- Methode, auch „Terminator- Technologie“ genannt, soll dazu führen, dass sich genmodifizierte Pflanzen durch vorherige Sterilisation, nicht mehr vermehren können. Das Ziel der Sterilisierung ist es, die Saatgutverkäufe und Profite der Firmen zu steigern. Auf diese Weise wird auch der Nachbau ohne zusätzliche Kontrollen verhindert.

In den Schwellen- und Entwicklungsländern sind jedoch Landwirte auf die kostengünstige Vermehrungsmethode, durch den Nachbau, angewiesen. Es wird befürchtet, dass die Kleinbauern durch die Gentechnologieunternehmen, in ihrer bisherigen Wirtschaftsweise beeinträchtigt werden. Ihre entwicklungs- und umweltpolitische Bedeutung liegt in der Versorgung der Bevölkerung und Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt. Durch die Biotechnologieunternehmen werden sie zum Kauf immer neuer Saatgüter gezwungen, um sich ihre Existenz zu sichern. (Engelbert. M. et al. 1999, S.198)

Die wenigen Life- Science- Unternehmen kontrollieren einen immer größer werdenden Teil unserer Nahrung und bestimmen somit die Anbaumethoden, die früher im Geltungsbereich der Landwirte lagen. (Schneeweiß, H. 2004, S.17)

Die alterhergebrauchten Rechte der Bauern werden durch diese Firmen eingeschränkt, weil die seit Jahrtausenden nützliche Praxis des Nachbauens vom Saatgut sowie der Anpassung an lokale Gegebenheiten, unterbunden wird. (Gura, S. Etc Group, 2002 S.2)

### 3.7 Anbauflächen gentechnisch veränderter Pflanzen

Die ersten gentechnisch veränderten Nutzpflanzen wurden 1996 in den USA angebaut. Im Jahre 2003 waren schon 86% aller Sojamonokulturen gentechnisch modifiziert und ihre Anbaufläche ist bis heute auf 67 Millionen Hektar weltweit angestiegen. In Kanada, Argentinien und China werden die GV- Pflanzen großflächig angebaut sowie in zwölf weiteren Ländern, darunter in Brasilien und Südafrika. In der EU war der Anbau bis 2003 lediglich auf ein paar Versuchsflächen und ein paar Felder in Spanien beschränkt. Allerdings existieren seit 2004 Neuzulassungen auf genveränderte Pflanzen und somit wird derzeit in Deutschland Bt- Mais auf 300 ha Fläche angebaut, um den Pollenflug und die mögliche Auskreuzung zu testen. (Schneeweiß, H. 2004, S. 18)

Die folgende Abbildung zeigt den weltweiten Anbau von genveränderten Mais und Soja in Mio. Hektar:

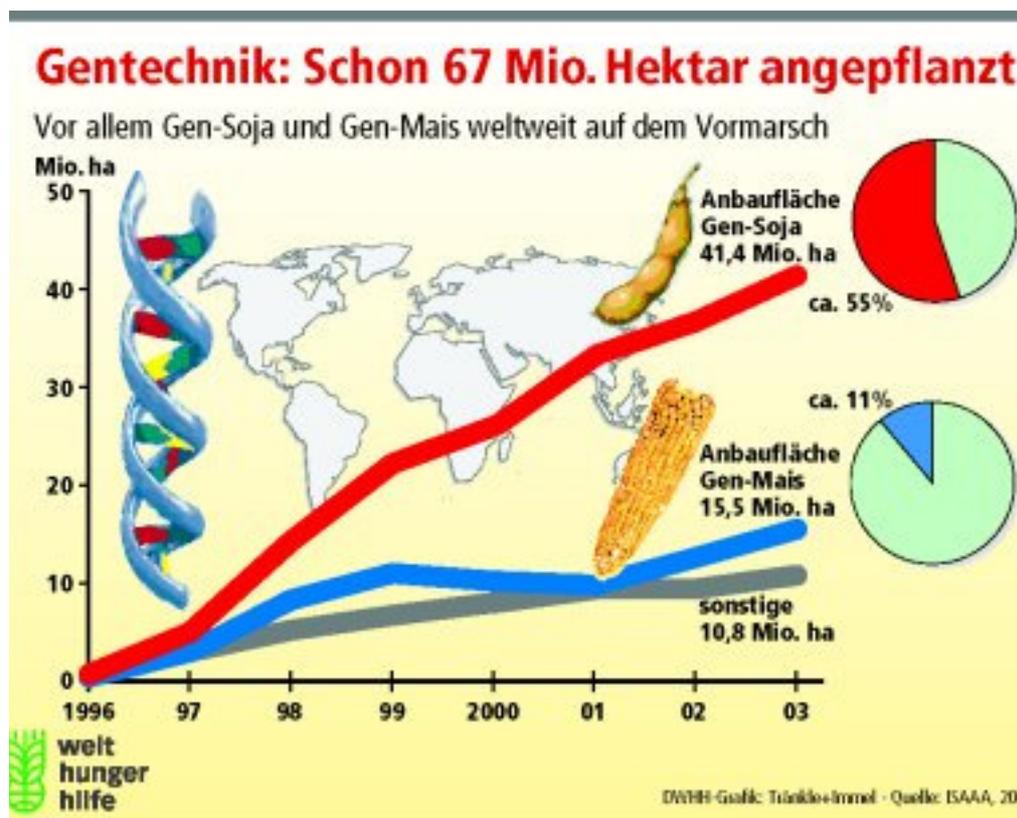
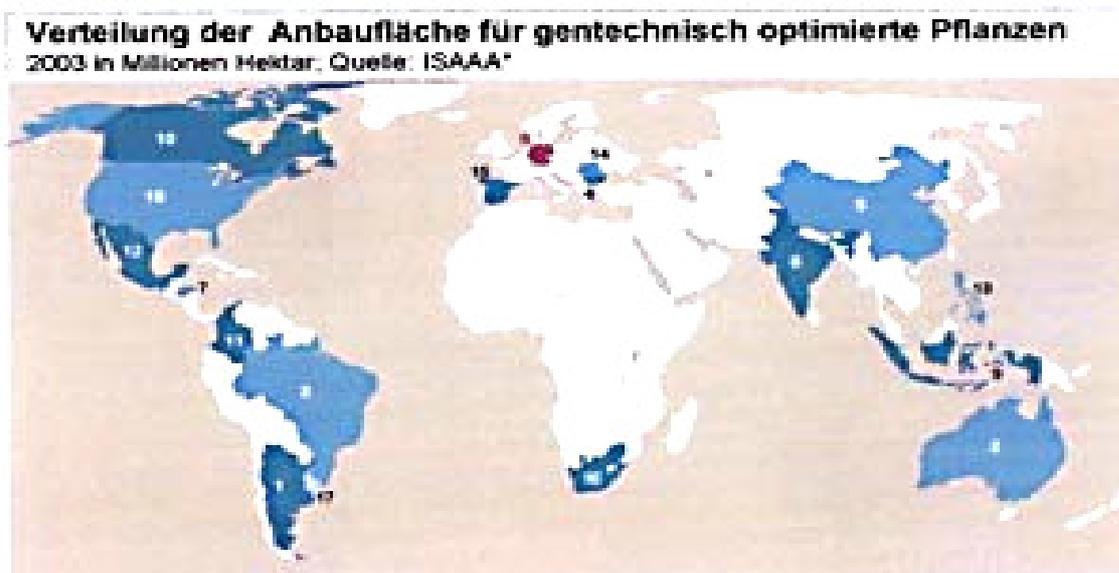
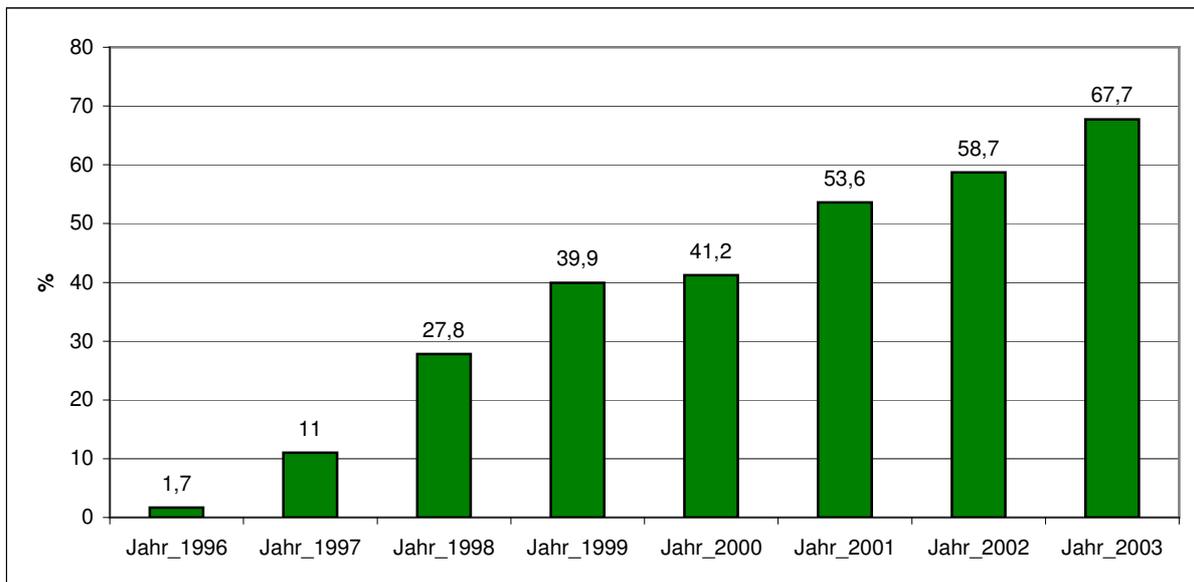


Abb. 1: Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (Deutsche Welthungerhilfe) Quelle: ISAAA, 2003

Anhand der Darstellung lässt sich erkennen, dass der Anbau von genveränderten Soja ab 1997 explosionsartig angestiegen ist. Die Anbaufläche von Gen- Soja betrug im Jahr 2003 bereits 41,4 Mio. ha, dies entsprach einen Anteil von ca. 55% der Gesamtanbaufläche. An zweiter Stelle kam der genveränderte Mais, der 2003 mit 15,5 Mio. ha angebaut wurde. Der Anteil an der Gesamtanbaufläche betrug bei Mais ca. 11%.

Die zweite Übersicht stellt den weltweiten Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen zwischen 1996 und 2003, sowie die Verteilung der Anbauflächen weltweit, dar:

**Weltweiter Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen:**



**Abb. 2: Entwicklung und Verteilung der Anbauflächen transgener Pflanzen (in Mio. Hektar) Quelle: ISAAA, 2003**

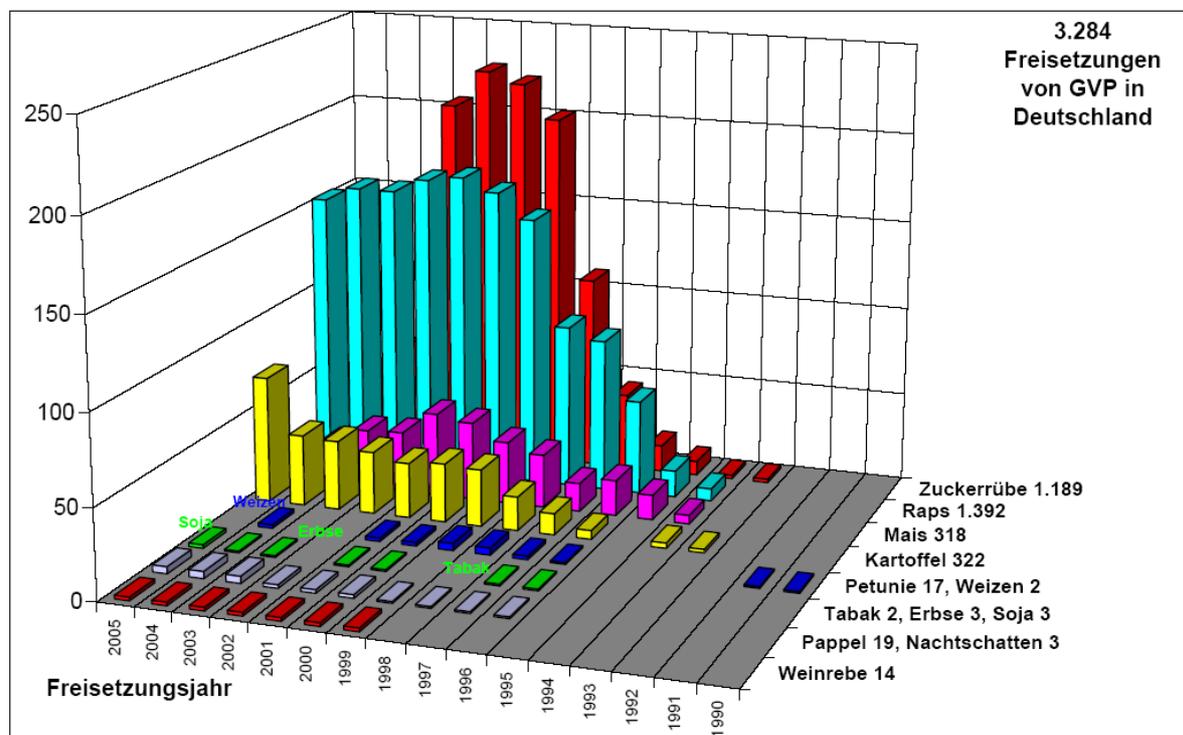
Die obere Abbildung zeigt den prozentualen Anstieg des Anbaus genveränderter Pflanzen. Im Jahre 1996 lag die Anbaufläche bei 1,7%, während 2003 bereits 67,7% der angebauten Felder mit Gen-Pflanzen bebaut wurden. Dies entspricht einen 40-fachen Anstieg der weltweiten Anbauflächen.

Die untere Abbildung stellt die Verteilung der Anbaufläche weltweit dar. Die meisten genveränderten Nutzpflanzen wurden im Jahr 2003 in Nord- und Südamerika gepflanzt. Auch in Australien, China, Indien, Südafrika und auf den Phillipinen wurden sie großflächig angebaut.

In Europa waren vor allem in Bulgarien, Rumänien und in Spanien genmodifizierte Pflanzen auf den Feldern zu finden, während in Deutschland der Anbau von genveränderten Mais (2003) in Vergleich zu anderen Ländern, kleinflächig ausfiel.

### 3.7.1 Freisetzung transgener Nutzpflanzen in Deutschland und in der EU

Die folgende Übersicht beinhaltet alle Freisetzungen von gentechnisch veränderten Pflanzen in der BRD von 1990- 2005:



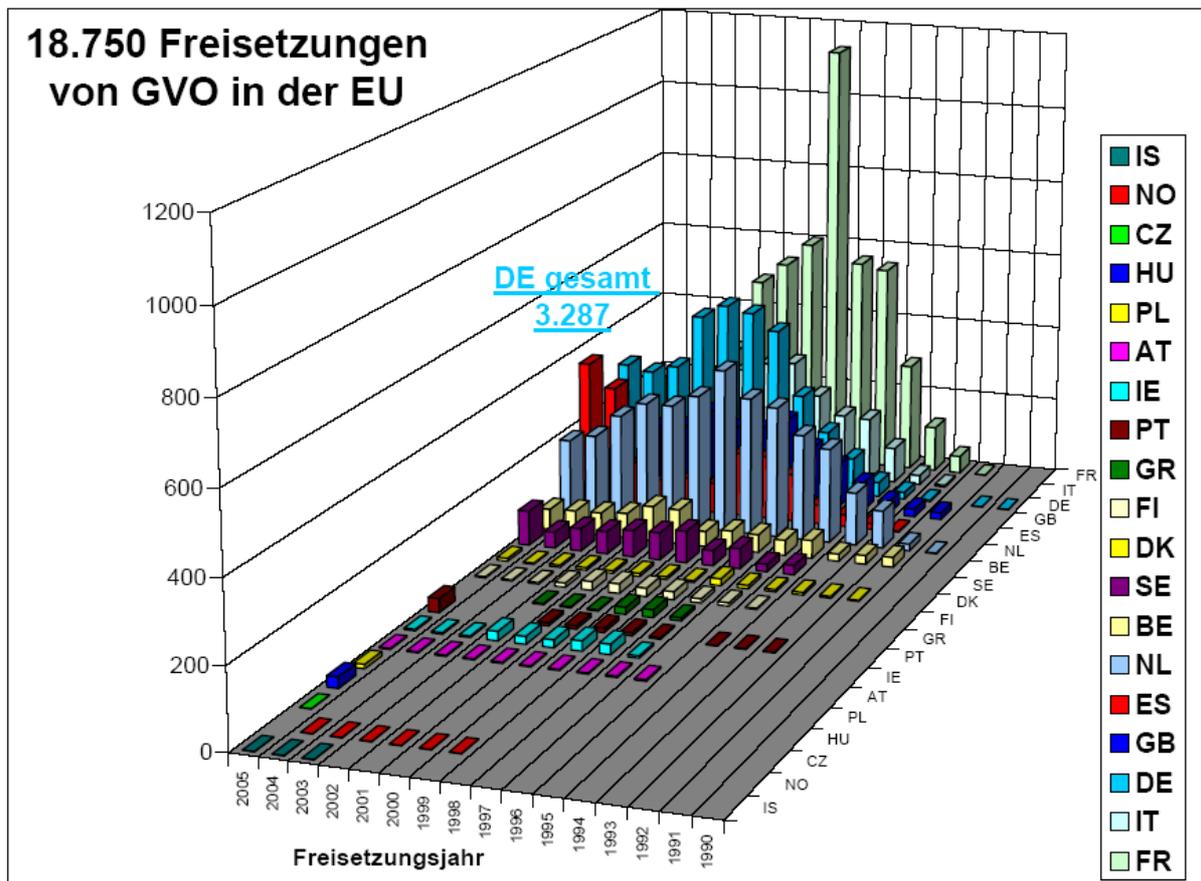
Quelle: <http://www.bba.de/gentech/gentech.htm>

**Abb. 3: Freisetzungen von GV- Pflanzen in Deutschland**

Die oben dargestellte Grafik zeigt, dass die Freisetzung von transgenen Zuckerrüben den größten Anteil innerhalb Deutschland, mit 1.189, einnahm. An zweiter Stelle kam der genveränderte Raps, der 1.392 mal freigesetzt wurde, gefolgt von Mais (318 mal) und der Kartoffel (322 mal). Der Anbau von transgenen Soja und Erbsen fiel kleinflächig aus, zu den Nutzpflanzen gab es nur jeweils 3 Freisetzungen. Anhand der Grafik lässt sich erkennen, dass der Anbau von Zuckerrüben in den Jahren 2000- 2003, mit 200ha, am stärksten ausfiel.

Bei genveränderten Raps betrug die Anbaufläche zwischen 1999 und 2004, 150 ha und mehr. Die Anbaufläche bei GV-Mais umfasste in den Jahren 2001/02 50 ha, während der Anbau von transgenen Kartoffeln auf 70 ha (2005) ausfiel.

Die folgende Übersicht stellt alle Freisetzungen von GVO in der gesamten EU dar:



Quelle: <http://www.bba.de/gentech/gentech.htm>

Abb. 4: Freisetzungen von GVO in der EU

Die abgebildete Grafik zeigt, dass die meisten genveränderten Nutzpflanzen in Frankreich freigesetzt wurden. Dort wurden im Jahr 1998 auf einer Fläche von über 1000 ha GV-Pflanzen angebaut. Auch in Italien, Deutschland, Großbritannien und in Spanien, sowie in den Niederlanden, gab es zahlreiche Freisetzungen im Laufe der Jahre. In Deutschland wurden insgesamt 3.287 Freisetzungen von GVO verzeichnet. In Island, Norwegen, Tschechien, Ungarn, Polen und Österreich fiel der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen dagegen eher klein aus. Die Anbauflächen umfassten in den genannten Ländern ca. 10- 50 ha.

Während der Anbau der Felder mit genmodifizierten Pflanzen in fast allen EU-Ländern im Jahr 2005 zurückging, war in Spanien eine deutliche Steigerung zu verzeichnen. Letztes Jahr wurden dort fast 400 ha Land mit gentechnisch veränderten Kulturpflanzen bebaut.

## 4. Verbraucherakzeptanz

Die Grüne Gentechnik ist innerhalb Deutschlands eine stark umstrittene Technologie. Auch in den meisten EU- Ländern herrscht große Skepsis gegenüber genmanipulierter Nahrung. Während die Gentechnik im medizinischen Bereich bei vielen Verbrauchern begrüßt wird, existiert oft eine kritische Meinung in Bezug auf die Grüne Gentechnologie. Dies wird dadurch begründet, dass die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen (Sojabohnen), zu der Zeit (1996) nach Europa aus den USA importiert wurden, als die BSE- Krise die Verbraucher verunsicherte. Die Menschen sahen ein großes Problem bezüglich der „neuen“ Lebensmittel und waren entsprechend der Situation skeptisch. (Lindner, M. 2003, S. 24)

Diese Haltung hat sich seit Mitte der neunziger Jahre deutlich verstärkt. Transgene Pflanzen treffen nicht nur auf die Verbraucherbedürfnisse, sondern werden als Bedrohung wahrgenommen. Gentechnische Verfahren werden nur dann akzeptiert, wenn sie den Zielen der Bevölkerung entsprechen und als wünschenswert oder nutzbar empfunden werden. Der Nutzen der Grünen Gentechnik ist bei den GV-Pflanzen der ersten Generation nicht ersichtlich ist, deshalb herrscht ein Misstrauen gegenüber gentechnisch veränderter Nahrung. (Künast, R. et al., 2003, S.6)

Eine Vielzahl von Bürger und Bürgerinnen fühlt sich zudem unzureichend über diese Art der Technologie informiert. Es wird eine nicht mehr aufzuhaltende, flächendeckende Auswirkung der Grünen Gentechnik befürchtet. Damit sind alle negative Folgen für die Ökosysteme, ökonomische Aspekte und soziale Auswirkungen gemeint. (Busch, R. et al., 2002, S.13)

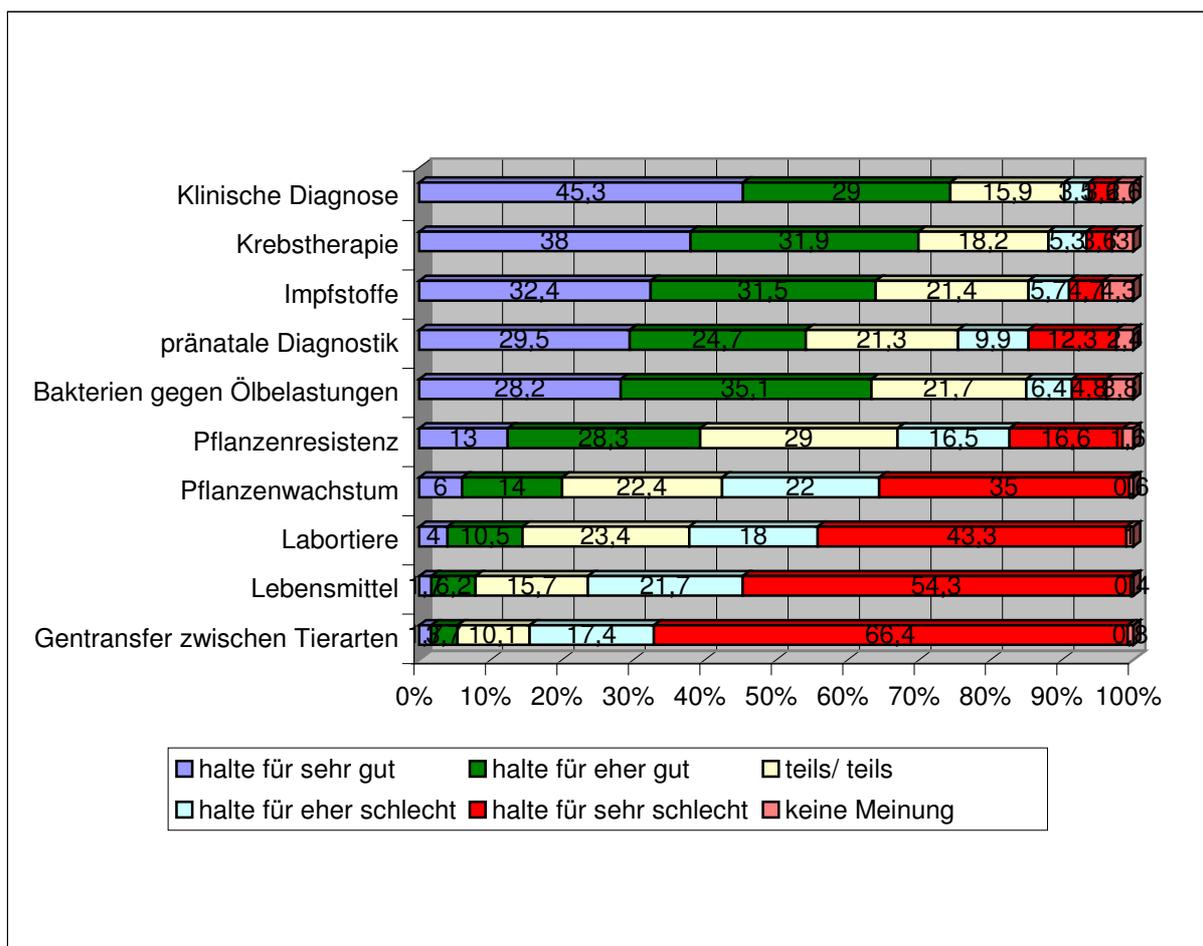
Die Grüne Gentechnik wird von vielen Verbrauchern als eine Art Bedrohung ihrer selbstbestimmten Lebenswelt gesehen. Die Forderung nach einer schärferen Kennzeichnungspflicht reflektiert das Misstrauen in die gentechnische Lebensmittelproduktion. (Schneider, M. 2003, S.29)

#### 4.1. Einstellungen zur Gentechnik

Seit Jahren herrscht eine gesellschaftliche Auseinandersetzung zwischen den Befürwortern und Gegnern der Gentechnik. Gentechnik allgemein ist in der Bevölkerung höchst umstritten, im Gegensatz zu anderen Technologien wie, der Solarenergie oder Computertechnologie. Die größte Zustimmung findet man bei Anwendungen im medizinischen Bereich, während erheblich kritischer der Einsatz der Gentechnik im Lebensmittelbereich beurteilt wird. Sehr stark abgelehnt werden gentechnische Anwendungen bei der Lebensmittelerzeugung und gentechnische Verfahren bei der Tierzuchtung.

(Hampel, J. et al., 2001, S.32)

Die folgende Abbildung liefert die Befürwortung einzelner Anwendungen der Gentechnik:



Datenbasis: Biotech- Survey 1997 (übernommen aus: Hampel, J. et al., 2001, S. 32)

Abb. 5: Bewertung konkreter Anwendungen der Gentechnik

Die dargestellte Grafik bestätigt die oben formulierte Aussage, dass gentechnisch erzeugte Lebensmittel mit (54,3%) und Anwendungen der Gentechnik bei den Tieren mit (66,4%) abgelehnt werden. Die höchste Zustimmung tritt im medizinischen Bereich auf, die Befürwortung liegt hierbei zwischen 45,3%- 29,5%. Am stärksten werden biotechnologische Anwendungen bei der klinischen Diagnose (45,3%) befürwortet, gefolgt von Anwendungen in der Krebstherapie (38%).

Die Mehrheit der Verbraucher in Europa, würde Genmanipulation im Lebensmittelbereich nur dann akzeptieren, wenn sie nicht bei Nutztieren, oder Produkten, bei denen nur die Produzenten ihre Vorteile haben, angewandt wird. Im Vordergrund der Kritik stellt sich die Frage, ob eine weitere Funktionalisierung von Pflanzen und Tieren für menschliche Zwecke überhaupt erwünscht ist. Die Grüne Gentechnologie führt zu einer Art Unbehaglichkeit innerhalb der Verbraucher, die sich auf die Entwicklung der Modernisierung, bezieht. Die Bürger nehmen die Gentechnik in der Lebensmittelproduktion, als eine hochtechnisierte und hochchemisierte Landwirtschaft wahr und assoziieren mit ihr Turbokühe, Hormonkälber, sowie einseitige ökonomische Interessen, die das Gegenteil der Verbraucherbedürfnisse umfassen. (Schneider, M. et al., 2003, S.28)

Zwar hielten viele Verbraucher die möglichen Vorteile der Grünen Gentechnik, im Hinblick auf einen effizientere Landwirtschaft, im ersten Moment als begrüßungswert, doch später kamen Zweifel auf, inwieweit sich die Industrieversprechen einlösen lassen. Insgesamt ist die europäische Öffentlichkeit skeptisch, ob sich Probleme wie die Hungerbekämpfung, auf diese Weise technisch lösen würden. (Linder, M. 2003, S.25)

Den zuständigen Sicherheitsbehörden vertraut nur eine Minderzahl der Europäer, dass sie das Biotechnologie- Geschäft wirksam kontrollieren können. Der Grund hierfür bezieht sich auf die BSE- Krise, bei der damals viele Bürger die Erfahrung gemacht hatten, dass die schädlichen Folgen einer Technologie nicht immer im Voraus zu sehen sind. Zudem wurden Sicherheitsvorkehrungen verschleppt. Diese Tatsachen haben bis heute ein ungutes Gefühl bei den Verbrauchern hinterlassen, weil die ökonomischen Interessen letztendlich Vorrang vor dem Schutz der Gesundheit und der Umwelt hatten.

(Linder, M. 2003, S.26)

Deutsche Verbraucher assoziieren mit genmanipulierten Lebensmittel folgende Auffassungen:

- „kann dem Produkt nicht trauen“
- „nützt nur dem Produzenten“
- „aufgezwungen“

- „ungewohntes Produkt“
- „unbekömmliches und künstliches Produkt“
- „moralisch zu verurteilen“ (Bredahl und Grunert, 1998 aus: Becker, T., 1999, S.5)

Innerhalb der Bevölkerung existieren zudem folgende Einstellungsmuster:

- „Befürworter, die denken, dass die Anwendung nützlich, risikoarm und ethisch akzeptabel ist und deshalb unterstützt werde sollte;
- Gegner, die genau das Gegenteil denken;
- Risikotolerante Befürworter, die zwar der Auffassung sind, dass die Anwendung nützlich und ethisch akzeptabel ist, aber zugleich meinen, dass die jeweilige Anwendung mit substantiellen Risiken verbunden ist.“ (Hampel, J. et al., 2001, S.5)

## **4.2. Ethische Bedenken**

Die Ethik beschäftigt sich mit den Grundlagen der menschlichen Lebensführung, mit der Beschreibung, Begründung, Kritik und der Bewertung von Werten und Normen.

(Grössler, M. et al., 2005, S. 34)

Die Funktion der Ethik bezieht sich auf die kritische Klärung der herrschenden Moralvorstellungen. Die zentrale Bedeutung liegt in der Begründung von Normen. Traditionell umschreibt die Ethik den Umgang der Menschen miteinander und konzentriert sich heutzutage auch auf den Umgang der Menschen mit der Natur. (Heine et al., 2002 S.19)

„Personen handeln ethisch, wenn sie den Nachfolgenerationen die Möglichkeit zum Handeln nicht nehmen.“

Bei der ethischen Bewertung bezüglich der Grünen Gentechnik steht das Prinzip der Nachhaltigkeit im Vordergrund. Dabei umfasst dieser Begriff ökologische, ökonomische und soziale Dimensionen. Durch die Anwendung der Genmanipulation würden diese drei Dimensionen oft negativ beansprucht, was ethisch nicht vertretbar sei.

(Busch, R. et al., 2002, S.49)

#### **4.2.1. Ökologische Dimension**

Ökologische Nachhaltigkeit umfasst das Bewahren der Artenvielfalt. Ein Rückgang von bestimmten Pflanzen, beispielsweise unseren Kulturpflanzen, würde zu einer Verarmung der Lebensbedingungen führen. Bei der Genmanipulation von Nutzpflanzen ist ein Toxizitätsrisiko und ein Auskreuzungsrisiko zu erwarten. Ebenso ist eine Bedrohung der biologischen Vielfalt zu berücksichtigen.

Die Frage nach den Auswirkungen im ökologischen Bereich sollte global untersucht werden, die Folgen der Grünen Gentechnik sind genauso in den Industrienationen, sowie in den Entwicklungsländern zu beachten. (Busch, R. et al., 2002, S.51)

Durch den Einsatz der Gentechnik im Lebensmittelbereich, speziell bei den Nutzpflanzen, kann langfristig eine Art Bedrohung für die Nachfolgenerationen entstehen, weil die Langzeitfolgen bis heute nicht untersucht oder nachgewiesen wurden, was ethisch nicht zu verantworten ist.

#### **4.2.2. Ökonomische Dimension**

Die Patentierung transgener Kulturpflanzen ist für die ethische Bewertung von entscheidender Bedeutung. Im Vergleich dazu, sind herkömmliche Sattgüter nach dem Sortenschutzrecht geschützt und nicht patentierbar. Durch die Patentierung entstehen für die Landwirte zusätzliche Kosten, da sie bei der Weiterverwertung von modifizierten Saatgut Lizenzgebühren zahlen müssen. Somit werden sie gezwungen erstmal in das Saatgut zu investieren, bevor sie mit der Ernte Gewinne machen. Dies ist ethisch nicht vertretbar, weil die Landwirte hier Gefahr laufen, große Verluste verkraften zu müssen, falls die Ernte klein ausfällt und die Saatgutinvestition nicht decken kann. (Busch, R. et al., 2002, S.51)

### **4.2.3 Soziale Dimension**

Bei der sozialen Dimension spielen die Teilhaber- und Abwehrrechte der Bevölkerung, angesichts der Folgen der Grünen Gentechnik, eine besondere Rolle. Die Teilhaberrechte sind über die Verfassung geschützt. Sie beinhalten auf der einen Seite die Forschungsfreiheit der Wissenschaftler und auf der anderen Seite das Recht jedes Bürgers, über jede Forschung informiert zu werden. Die Forderung nach der Transparenz der Grundlagenforschung ist eine ethisch begründete Forderung.

Die Abwehrrechte jedes Verbrauchers umfassen die Ernährungssicherheit, Kennzeichnung veränderter Inhaltsstoffe, sowie mögliche Beeinträchtigungen der eigenen Gesundheit, im Hinblick auf genmodifizierte Lebensmittel. Eine ethische Bewertung sozialer Auswirkungen muss im Kontext mit einer Analyse der Verbraucherakzeptanz geschehen.

(Busch, R. et al., 2002, S.53)

## 5. Verbraucherumfragen

Die Grüne Gentechnik, auf der einen Seite und die Verbraucher auf der anderen Seite, ist ein Spannungsfeld, das immer wieder mit unterschiedlichen Blickrichtungen diskutiert wird. Zu der Akzeptanz von Genmanipulation innerhalb der Lebensmittel sind zahlreiche Umfrageanalysen und Studien gemacht worden. Seit der Einführung von genverändertem Soja 1996 in die EU, hat die neue Technologie ihren Einzug in die Supermärkte gefunden.

Ab dieser Zeit wurden die Bürger regelmäßig in Bezug auf gentechnische Anwendungen allgemein und in der Lebensmittelproduktion befragt. Das Ergebnis aller Studien belegt die Ablehnung der Grünen Gentechnik in den europäischen Staaten.

Der Anteil der Befragten, die in der Technik einen Segen sehen, ist laufend zurückgegangen, während der Anteil derer steigt, die eine differenzierte Einstellung gegenüber der Gentechnik entwickelt haben. (Renn, O. et al., 1997, S. 15)

Anhand den folgenden, relevanten Ausschnitten aus den Verbraucherumfragen, wird die Akzeptanz zu unterschiedlichen Aspekten der Gentechnik innerhalb der Bevölkerung dargestellt und näher erläutert. Die Studien umfassen den Zeitraum von 1996 bis 2005 und liefern somit eine Zeitspanne von neun Jahren Grüner Gentechnik. Die Studien werden ab 1996 aufgeführt, weil zu diesem Zeitpunkt die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen nach Europa importiert wurden. Die ersten vier Studien von 1996, 1999, 2001 und 2002, stammen aus den Eurobarometer- Umfragen, die regelmäßig von der EU- Kommission zu verschiedenen Themen durchgeführt wurden. Sie beinhalten somit das damals vorherrschende Meinungsbild der Bürger zur Gentechnik im Lebensmittelbereich, innerhalb der EU. Die Emnid- Umfrage von 2003, wurde von der deutschen Welthungershilfe durchgeführt und die letzte Forsa- Umfrage von 2005, spiegelt das aktuellste Meinungsbild der Deutschen, im Hinblick auf Genmanipulation der Nahrungsmittel, wieder.

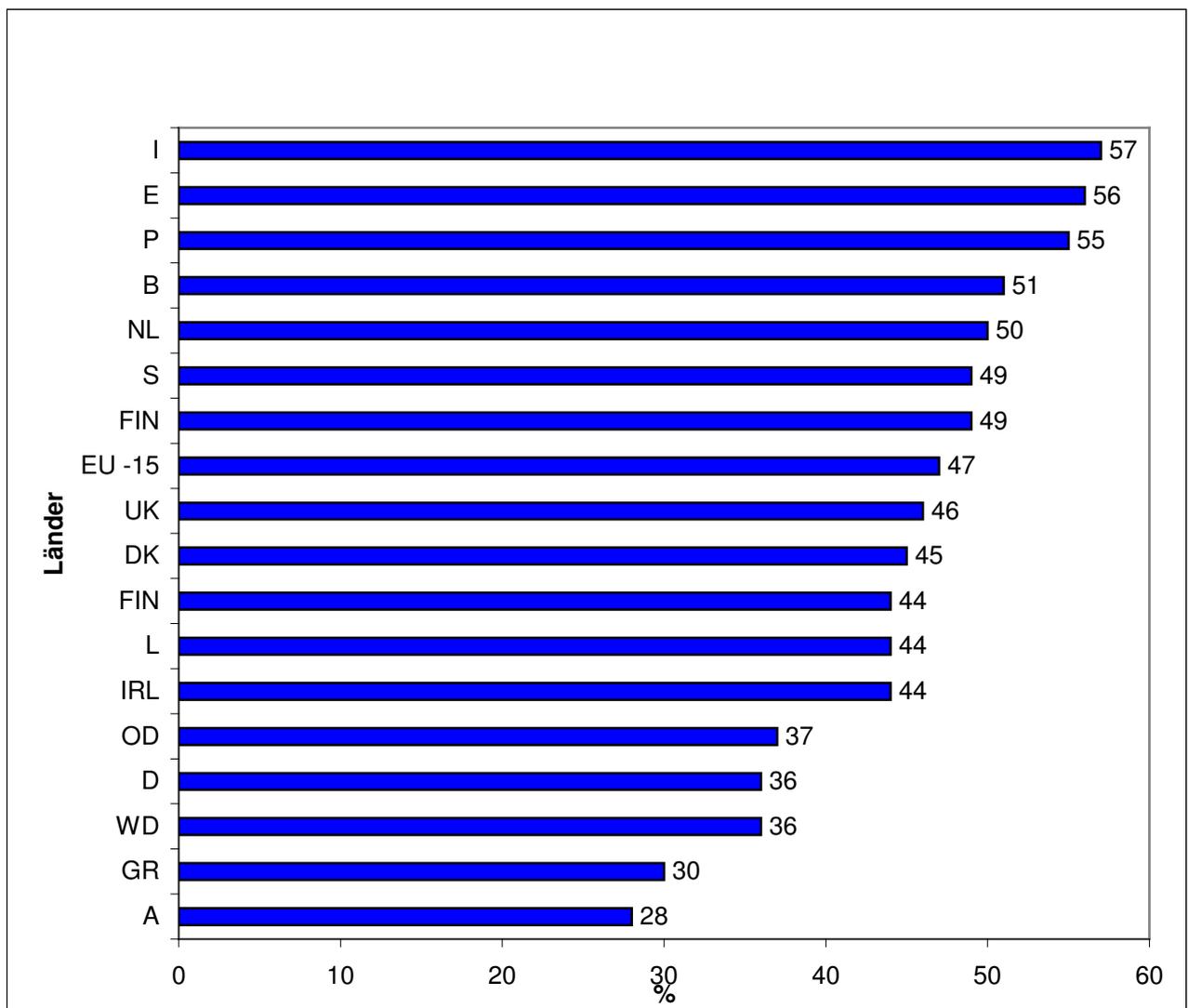
Dem Verbraucher wird damit die Argumentation bezüglich dieser Gentechnologie, gemeinsam mit dem Meinungsbild von 1996 bis 2005 vorgestellt. Die anschließende Auswertung fasst die zeitliche Entwicklung der Akzeptanz in der BRD zusammen, und ein Vergleich zwischen den europäischen Staaten gibt die prozentuale Befürwortung der Gentechnik wieder.

Somit kann sich der Konsument seinen eigenen Standpunkt bilden und sich für oder gegen den Kauf gentechnisch veränderter Produkte entscheiden.

## 5.1. Eurobarometer Studie 46.1/1996

### 5.1.1 Umfrage zur Einschätzung der Gentechnik in der EU

In der Eurobarometer Studie von 1996 wurden ca. 16.000 Verbraucher, 1000 pro Mitgliedstaat, befragt. Zunächst wurde die optimistische Erwartung der Gentechnik innerhalb der EU Länder untersucht. Die Frage, zu der sich die EU- Bürger äußerten, lautete: „Wissenschaft und Technologie verändern das Leben. Glauben Sie, dass die Biotechnologie/Gentechnik sich positiv, gar nicht oder negativ auf Ihre Lebensweise auswirken kann?“ Die folgende Grafik gibt den Anteil der EU- Staaten, die optimistische Erwartungen haben, prozentual wieder:



Quelle: Eurobarometer 46.1

Abb.6: Einschätzung der Biotechnologie/Gentechnik in der EU 1996

Die Eurobarometerumfrage von 1996 zeigte, dass 47% der EU- Bürger optimistische Erwartungen, im Hinblick auf die Anwendung der Gentechnik innerhalb der Biotechnologie, hatten. In Deutschland lag diese Prozentzahl bei 36%, in Österreich dagegen nur bei 28%. Somit hatte Österreich den niedrigsten Wert in Europa.

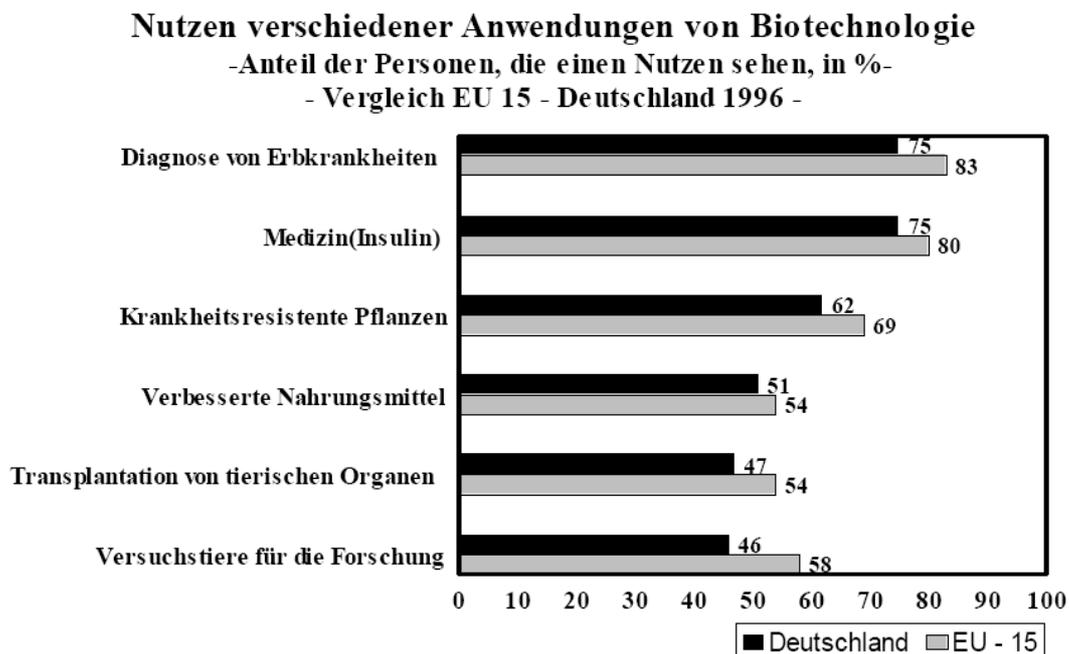
Sehr optimistisch gegenüber der Gentechnik, waren die Bürger in Irland, Spanien und Portugal. Die Befürwortung der Gentechnologie lag hier bei 57% oder 56% bzw. 55%.

### 5.1.2. Umfrage zum Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie

In dieser Eurobarometerstudie wurde auch der Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie untersucht.

Die Frage zu der Grafik lautete: „Und nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendungen moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf Nutzen verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?“

In dieser Grafik wird das EU Ergebnis mit der Prozentzahl in Deutschland verglichen:



Frage: Und nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendung moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf Nutzen verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?

Quelle: Eurobarometer 46.1

**Abb. 7: Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie**

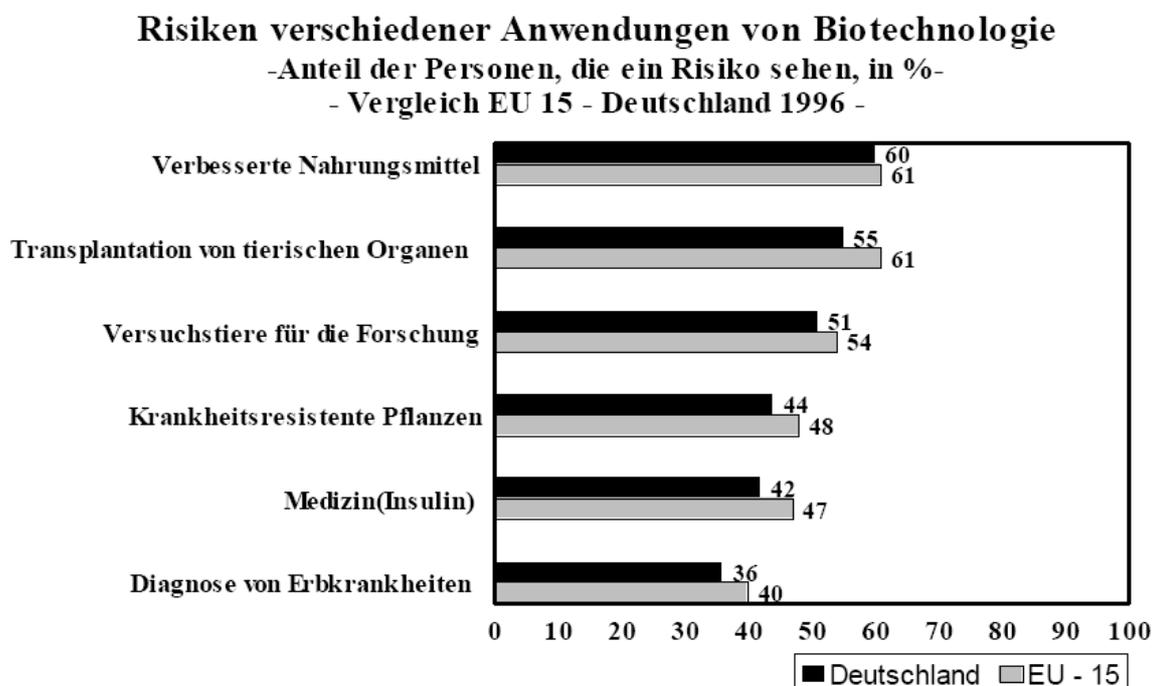
Anhand dieser Studie wird deutlich, dass der medizinische Bereich innerhalb der verschiedenen Anwendungen der Gentechnik, am besten von den EU Bürgern akzeptiert wurde. Die Prozentzahl lag hier bei 83%, in Deutschland bei 75%. Auch bei der Züchtung von krankheitsresistenten Pflanzen wurden viele Vorteile gesehen. Im Vergleich dazu schnitten die Anwendungen bei Tieren und im Nahrungsbereich viel schlechter ab. Nur 51% der Deutschen sahen einen Nutzen bei der Lebensmittelproduktion. Die größten Risiken wurden den Anwendungen der Gentechnik bei Nutztieren zugeschrieben. Bei allen Bereichen der Biotechnologie, erwarteten die Deutschen einen geringeren Nutzen als die übrigen EU-Bürger.

### 5.1.3. Umfrage zu Risiken der Anwendungen in der Biotechnologie

In der Eurobarometer Studie von 1996, wurde zu den Risiken verschiedener Anwendungen von Biotechnologie eine Untersuchung durchgeführt.

Die Befragten äußerten ihren Standpunkt zu folgender Frage: „Nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendung moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf die Risiken verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?“

Die Antworten der EU- Bürger wurden hier auch mit Deutschland verglichen:



Frage: Und nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendung moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf Risiken verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?

Quelle: Eurobarometer 46.1

**Abb. 8: Risiken verschiedener Anwendungen von Biotechnologie**

Die Darstellung zeigt, dass das größte Risikoempfinden gegenüber der Verbesserung der Lebensmittel durch Gentechnik, bestand. In Deutschland sahen 60% der Befragten darin ein Risiko, in der gesamten EU 61% der Befragten. An zweiter Stelle stand die Transplantation von tierischen Organen, dicht gefolgt von Versuchstieren für die Forschung. Ein geringes Risiko empfanden die Deutschen im Hinblick auf die Anwendung von Biotechnologie in der Diagnostik von Erbkrankheiten, hier lag die Prozentzahl bei 36%, bei den übrigen EU-Bürgern bei 40%.

## 5.2. Eurobarometer Studie 52.1/1999

### 5.2.1 Bewertung und Einschätzung der Gentechnik

Bei der Eurobarometer Studie von 1999 wurden insgesamt 16.000 Teilnehmer, etwa ein 1000 pro Mitgliedsstaat, zum Thema Gentechnik gefragt. Zunächst wurden die EU- Bürger nach dem Nutzen der Gentechnik gefragt, sie sollten einschätzen, ob der Einsatz der Gentechnik ihre Lebenssituation verbessern, verschlechtern oder gar keine Auswirkungen auf ihr Leben, haben würde. Die folgende Grafik zeigt den prozentualen Anteil innerhalb der EU- Länder zu den in der Legende aufgeführten Einschätzungsmerkmalen:

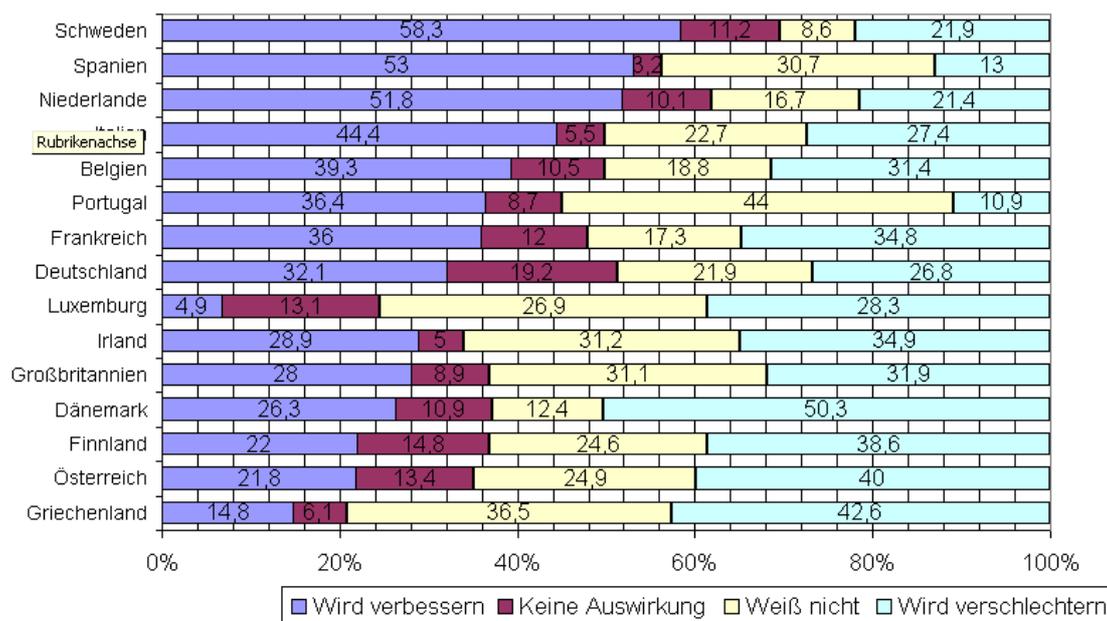


Abb. 9: Bewertung der Gentechnik Datenbasis: Eurobarometer 52.1

Diese Eurobarometerumfrage belegt, dass 32,1% der Deutschen, eine positive Erwartung gegenüber der Gentechnik in Bezug auf ihr Leben erwarteten. 26,8% befürchteten eher Verschlechterungen, 19,2% dachten, dass die Gentechnik keine Auswirkungen auf ihr Leben haben würde, während 21,9% gar keine Meinung zu dieser Thematik hatten. Innerhalb der europäischen Union war Deutschland damit auf dem Mittelplatz. Skeptischere Erwartungen als in Deutschland wurden in Großbritannien, Dänemark, Finnland, Österreich und vor allem in Griechenland verzeichnet. Mit Ausnahme von Großbritannien, schätzte bereits 1996 die Öffentlichkeit in den besagten Ländern die Gentechnik als sehr kritisch ein. Eine positive Bewertung war dagegen in Schweden (58,3%), Spanien (53%) und in den Niederlanden (51,8%) zu verzeichnen.

## 5.2.2 Bewertung von Anwendungen der modernen Biotechnologie

In der Eurobarometer Studie von 1999, wurden die Teilnehmer zu konkreten Anwendungen der Gentechnik befragt. Die folgende Tabelle zeigt die Anwendungsbereiche der Biotechnologie, sowie die prozentuale Bewertung der Befragten. Die Einteilung der Teilnehmer wird nach den Befürwortern, risikotoleranten Befürwortern und den Gegnern differenziert. Eine Darstellung der Anwendungen, eingestuft nach den Rangplätzen in Europa, ist rechts in der Tabelle ersichtlich:

**Tabl. 5: Bewertung von Anwendungen der modernen Biotechnologie (in Prozent).**

Gentechnische Anwendung	Befürworter	Risikotolerante Befürworter	Gegner	Andere Kombinationen	Rangplatz in Europa
Einsatz in der Lebensmittelproduktion	21.6	13.6	<b>36.5</b>	28.3	3
Erzeugen transgener Pflanzen	35.0	16.4	<b>23.0</b>	25.6	3
Erzeugen von Medikamenten	46.4	26.5	9.2	17.8	2
Klonen menschlicher Zellen für medizinische Zwecke	30.0	23.4	23.6	23.0	9
Klonen von Tieren für medizinische Zwecke	19.1	15.4	38.2	27.3	6
Genetische Tests zur Erfassung von Erbkrankheiten	50.6	22.8	8.2	18.4	5
Gentechnische Erzeugung von Bakterien für den Umweltschutz	51.4	25.6	8.2	14.8	2

Quelle: Eurobarometer 52.1, 1999 übernommen aus Pressespiegel Gentechnologie Nr.44, Sept. 2001

Anhand der Tabelle lässt sich erkennen, dass die größte Zustimmung, die gentechnische Erzeugung von Bakterien für den Umweltschutz mit 51,4% sowie gentechnische Tests zur Erfassung von Erbkrankheiten (50,6%), hatten. Während das Klonen von menschlichen Zellen auch hoch befürwortet wurde (30%), fand das Klonen von Tieren für medizinische Zwecke mit 19,1%, ebenso wie die gentechnisch veränderten Lebensmittel mit 21,6% eine geringere Zustimmung. Die Prozentzahl bei den Gegnern lag bei 36,5%, im Hinblick auf die gentechnische Veränderung in der Lebensmittelproduktion. Somit sahen die Europäer in der Klonung von Tieren mittels der Gentechnik, sowie der Erzeugung von Lebensmitteln, die größten Risiken.

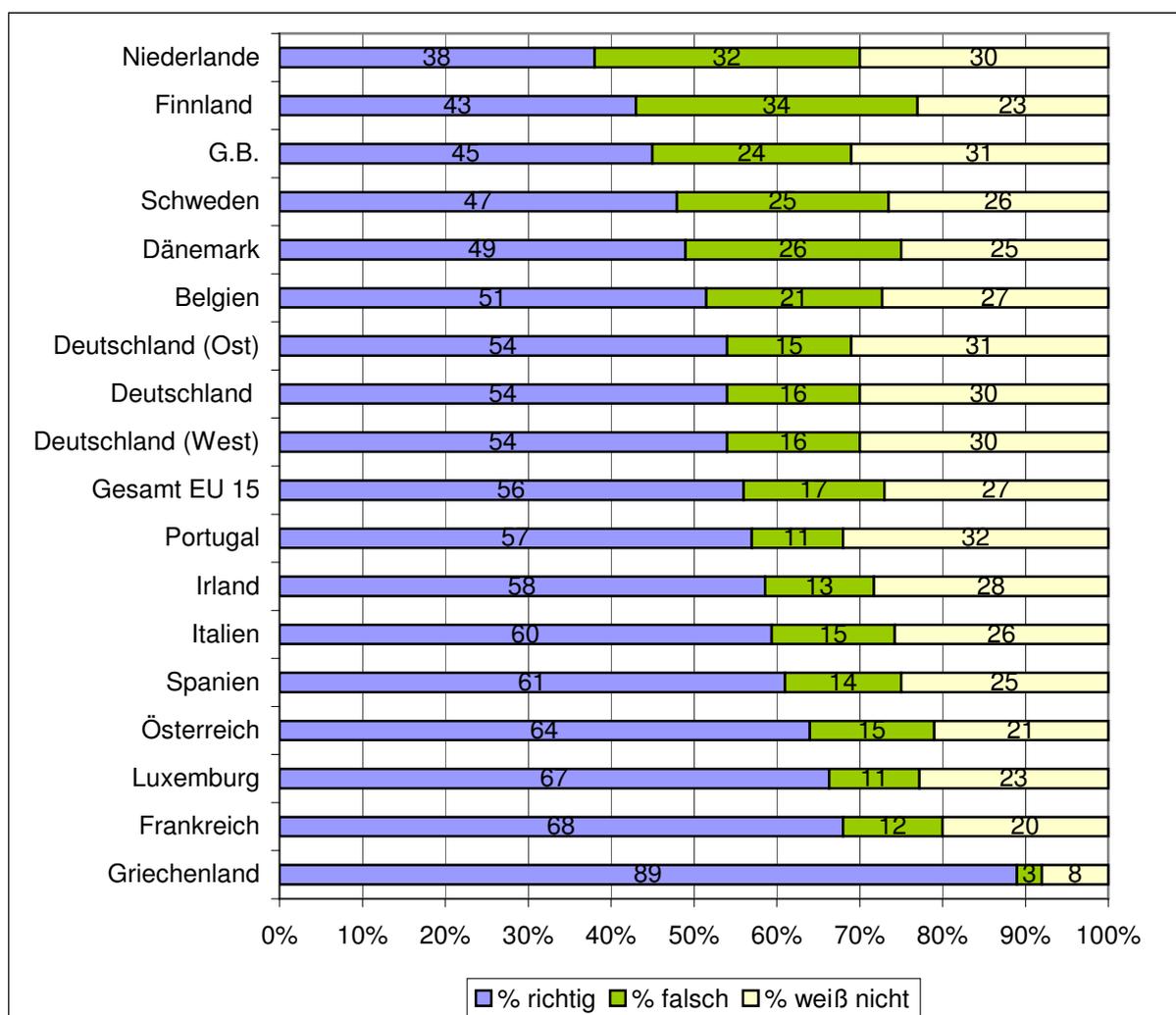
Die Rangposition bei der gentechnischen Herstellung von Lebensmitteln befand sich innerhalb Europa auf Platz drei, zusammen mit der Erzeugung transgener Pflanzen. Die höchste Rangstellung hatte die Erzeugung von Medikamenten, mit Hilfe der Gentechnik, sowie die gentechnische Erzeugung von Bakterien für den Umweltschutz. Diese Anwendungen wurden auf die Rangposition zwei eingestuft.

Somit hatten die gentechnischen Anwendungen bei der Medikamentenherstellung, sowie der Erzeugung von Bakterien die höchste Priorität innerhalb Europas.

## 5.3 Eurobarometer Studie 55.2/2001

### 5.3.1 Meinungsumfrage über GVO in den verschiedenen EU- Mitgliedstaaten

In der Eurobarometer Studie von 2001 fand eine Umfrage zu GVO in Bezug auf unsere Nahrungsmittel statt. Diese Umfrage wurde zwischen Mitte Mai und Mitte Juni 2001 durchgeführt. Es wurden 16.029 Teilnehmer befragt, durchschnittlich etwa 1000 pro Mitgliedsstaat. Die Teilnehmer äußerten sich zu folgender Frage: „Halten Sie es für richtig oder falsch, dass Nahrungsmittel auf Basis von GVO gefährlich sind?“ Die folgende Grafik gibt die Beantwortung der Frage der einzelnen EU- Länder prozentual wieder:



Quelle: Eurobarometer 55.2

Abb.10: Meinungsbild bezüglich GVO in den verschiedenen EU Mitgliedsstaaten

Anhand der Grafik wird deutlich, dass die Mehrheit der Bevölkerung in der EU, gentechnisch veränderte Lebensmittel als gefährlich einstufte. Die größten Risiken wurden in Griechenland (89%), Frankreich (68%) und Luxemburg (67%) befürchtet, während in den Niederlanden nur (38%), Finnland (43%) und Großbritannien (45%) der Befragten GVO in Lebensmittel als gefährlich ansahen. In Deutschland hielten 54% der Befragten GVO's in Lebensmittel für gefährlich, 16% sahen darin kein Risiko. Somit nahm Deutschland innerhalb dieser Umfrage die mittlere Position ein.

### 5.3.2 Umfrage zur Einstellung gegenüber gentechnisch veränderter Lebensmittel

In der Eurobarometer Studie 2001, hat auch eine Umfrage zur Einstellung gegenüber gentechnisch veränderter Lebensmittel stattgefunden. Die Teilnehmer wurden in den 15 EU-Ländern zu folgenden Aussagen befragt:

**Tabl. 6: Einstellungen gegenüber gentechnisch veränderten Lebensmittel**

Würden Sie bitte sagen, ob Sie den folgenden Aussagen über gentechnisch veränderte Lebensmittel eher zustimmen oder ob Sie sie eher ablehnen?(% EU-15)	Stimme eher zu	Lehne eher ab	Weiß nicht
Ich möchte das Recht haben, auswählen zu können.	94,6	2,5	2,8
Ich möchte mehr über diese Art von Lebensmittel wissen, bevor ich sie esse.	85,9	9,3	4,8
Sie sollten nur eingeführt werden, wenn die Sicherheit wissenschaftlich bewiesen ist.	85,8	8,0	6,1
Ich möchte diese Art der Lebensmittel nicht.	<b>70,9</b>	16,9	12,2
Es könnte schlechte Auswirkungen auf die Umwelt haben.	59,4	11,9	28,7
Die Gefahren sind durch Medien übertrieben worden.	33,1	44,3	22,6
Es gibt keine besondere Gefährdung durch diese Art von Lebensmitteln.	14,6	<b>54,8</b>	30,6

Quelle: Eurobarometer 55.2/2001 aus: Bericht der Generaldirektion für Forschung S. 36

Anhand dieser Aussagen wird deutlich, dass der am häufigsten vertretene Standpunkt sich auf die Wahlentscheidung zwischen Lebensmitteln, bezog. 94,6% der EU- Bürger hatten im Hinblick auf gentechnisch veränderte Lebensmittel auf das Recht bestanden, ihre Lebensmittel auswählen zu können. Die zweite Forderung betraf die Bereitstellung von Informationen: 85,9% der Befragten wollten mehr über diese Art von Lebensmittel wissen, bevor sie sie verzehren. Ebenso häufig (85,8%) war die Forderung, diese Lebensmittel nur dann einzuführen, wenn ihre Unbedenklichkeit wissenschaftlich bewiesen wurde. Der strikten

Ablehnung („Ich möchte diese Art der Lebensmittel nicht“) hatten 70,9% der Befragten zugestimmt. 54,8% der Teilnehmer dieser Umfrage meinten, dass die gentechnisch veränderten Lebensmittel, schlechte Auswirkungen auf die Umwelt haben könnten. Nur 14,6% sahen in dieser Art der Lebensmittel keine Gefährdung.

## 5.4 Eurobarometer Studie 58.1/2002

### 5.4.1 Umfrage zum Nutzen von Gentechnikanwendungen innerhalb der EU

In der Eurobarometer Studie von 2002 wurden insgesamt 16.500 Teilnehmer, 1000 pro Mitgliedsstaat befragt. Zunächst ist der Nutzen von speziellen Gentechnikanwendungen innerhalb der EU- Staaten untersucht worden. Die EU- Länder wurden in der folgenden Rangfolge, beginnend bei den Befürwortern und endend bei den Gegnern, aufgelistet:

**Tabl. 7: Level of support and opposition for applications in 2002**

	Genetic tests	Clone human cells	Enzymes	Crops	Food
Spain	++	++	++	++	+
Portugal	++	++	+	+	+
Ireland	++	+	+	+	+
Belgium	++	+	+	+	+
Sweden	++	++	+	-	-
Denmark	++	+	+	-	-
UK	++	+	+	+	-
Finland	++	+	+	+	+
Luxembourg	++	++	+	-	--
Germany	+	+	+	+	-
Italy	++	++	+	-	-
Netherlands	+	+	+	+	-
France	++	+	-	-	--
Greece	++	+	+	-	--
Austria	+	+	+	-	-

Quelle: Eurobarometer 58.0 aus Report to the EC Directorate General for Research, S.14

++ Strong support

+ Weak support

- Weak opposition

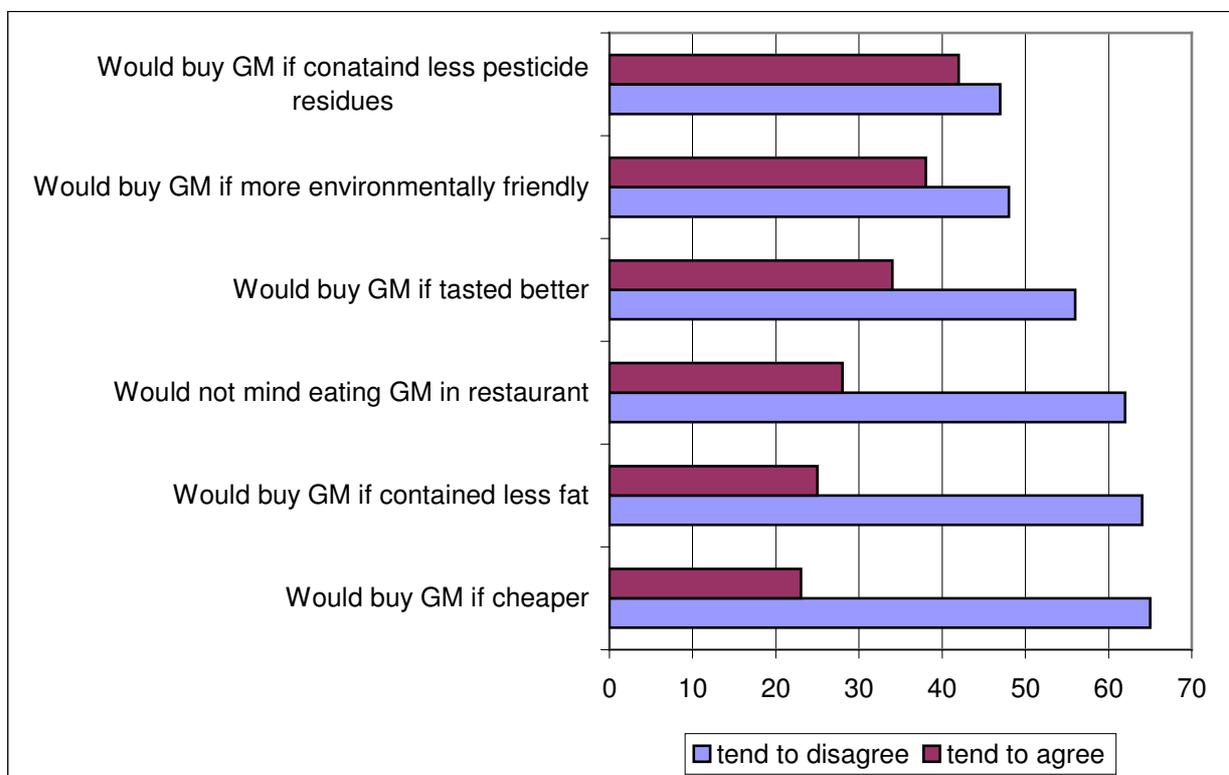
-- Strong opposition

Die Darstellung zeigt, dass gentechnische Anwendungen in Bezug auf gentechnische Tests, sowie das Klonen von menschlichen Zellen, in allen Ländern unterstützt wurden. Ebenso wurde die Genmanipulation bei Enzymen, bis auf Frankreich, in allen EU- Staaten befürwortet.

Eine ablehnende Haltung bezüglich gentechnischer Anwendungen im Agrarbereich, wurde in Schweden, Dänemark, Luxemburg, Italien, Frankreich Griechenland und in Österreich, verzeichnet. Die größten Befürchtungen wurden der Gentechnik im Lebensmittelbereich zugeschrieben. Fast alle EU- Staaten, bis auf Spanien, Portugal, Irland, Belgien und Finnland, lehnten die gentechnische Veränderung von Lebensmitteln strikt ab.

#### 5.4.2 Umfrage zu den Kosten und der Bereitschaft zum Verzehr von GV- Lebensmittel

In einer weiteren Umfrage dieser Eurobarometer Studie wurden die EU- Bürger zu den Argumenten befragt, wann sie genmodifizierte Lebensmittel kaufen würden. Auch der Aspekt des Verzehrs solcher Produkte ist in dieser Grafik aufgeführt. Die Antworten werden zu den jeweiligen Standpunkten prozentual wiedergegeben:



Quelle: Eurobarometer 58.0 aus Report to the EC Directorate General for Research, S.40

**Abb. 11: European attitudes to purchasing and eating GM food**

Diese Abbildung macht deutlich, dass sich die Hauptargumente auf die gesundheitlichen Vorteile, geringeren Pestizidrückstand, sowie auf die Umweltfreundlichkeit, beim Kauf und Verzehr der GV- Lebensmittel, beziehen. Der Aspekt einer billigeren Variante zu konventionellen Lebensmitteln, nimmt in dieser Darstellung einen geringeren Stellenwert ein. Mehr als 40% der EU Bürger würden genmodifizierte Produkte kaufen, wenn sie wenig Pestizidrückstände enthielten, jedoch sind fast 50% der Europäer nicht bereit solche Produkte zu erwerben. In der gesamten EU überwiegt die Prozentzahl der Nichtbefürworter solcher Lebensmittel. Diese Darstellung spiegelt die ablehnende Haltung der EU- Mitglieder, im Hinblick auf die Anwendung der Gentechnik in der Lebensmittelerzeugung, eindeutig wieder.

## 5.5. Emnid- Umfrage 2003

### 5.5.1 Umfrage zur Ernährung mit gentechnisch veränderten Lebensmitteln

Bei der Emnid- Umfrage im Jahr 2003 wurden 4024 Bundesbürger zum Thema: „Ernährung mit Gen- Lebensmitteln“ befragt. Diese Studie hatte die Deutsche Welthungershilfe in Auftrag gegeben. Der Befragungszeitraum war 05.09.2003- 16.10.2003. Die Befragten äußerten ihren Standpunkt zu folgender Frage: „Würden Sie sich mit gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln ernähren?“ Die folgende Tabelle zeigt die Beantwortung der Frage in Prozent und berücksichtigt dabei die einzelnen Stadtregionen, Schulbildungen sowie das monatliche Haushaltseinkommen:

**Tabl.8: Ernährung mit Gen- Lebensmitteln**

	Total	Stadtregionen (in Tausend)				Schulbildung			Haushaltseinkommen (monatl. in Euro)			
						Volks	mittl.					
		b. u.20	u.100	u.500	mehr	/Lehre	Bild.	Abi, Uni	-u. 1500	2000	2500	2500+
Basis gewichtet (=100%)	4042 %	1222 %	594 %	964 %	1532 %	1891 %	1294 %	625 %	927 %	700 %	581 %	935 %
(1) ja, auf jeden Fall	2.9	2.6	1.4	3.2	3.5	2.3	2.6	4.8	2.6	2.1	4.4	3.7
(2) eher wahrscheinlich	16.7	19.7	12.3	15.6	16.4	15.9	15.8	20.5	15.6	14.5	13.9	16.7
(3) eher unwahrscheinlich	34.8	35.7	34.3	33.1	34.9	34.5	36.3	33.6	34.2	36.9	41.9	35.2
(4) nein, auf keinen Fall	39.7	36.2	44.7	44.2	38.5	40.2	39.6	39.1	40.9	41.1	34.7	40.7
Top- Two- Box (1+2)	19.5	22.3	13.6	18.8	19.9	18.2	18.4	25.3	18.3	16.6	18.3	20.4
Bottom- Two- Box (3+4)	<b>74.4</b>	71.9	78.9	77.3	73.4	74.7	75.9	72.7	75.1	78.0	76.6	75.8
Durchschnitt (1-4)	3.18	3.12	3.32	3.23	3.16	3.21	3.20	3.09	3.21	3.24	3.13	3.17
weiß nicht	5.6	5.2	7.1	3.8	6.2	6.4	5.6	1.9	6.5	5.1	4.7	3.7
Keine Angabe	0.4	0.5	0.3	0.1	0.5	0.7	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Emnid- Umfrage, Sept. 2003

Anhand der Tabelle lässt sich veranschaulichen, dass drei Viertel der Deutschen gentechnisch veränderte Lebensmittel mit Skepsis betrachten. 74,4% der Befragten würden sich auf gar keinen Fall mit solchen Lebensmitteln ernähren oder halten es für „eher unwahrscheinlich“. Nur 19,5% würden es in Betracht ziehen, genveränderte Produkte zu verzehren. Allerdings würden nur 2,9% dies auf jeden Fall befolgen. Die größte Ablehnung fanden genveränderte Produkte bei den Befragten mit einer mittleren Schulbildung, dort lag die Prozentzahl bei 75,9%. Bei den Teilnehmern der Studie, die ein Abitur oder einen akademischen Abschluss hatten, lag die Bereitschaft zum Verzehr solcher Lebensmittel nur bei 25,3%. Haushalte mit einem monatlichen Einkommen von 1500 bis 2000 Euro zeigten die größte Ablehnung solcher Produkte (78,0%). Die wenigen Befürworter von Gen-Food, hatten ein durchschnittliches monatliches Einkommen von 2500 Euro und mehr, hier lag die Prozentzahl bei 20,4%. Bei den Stadtgebieten mit 20- 100 Tausend Einwohnern wurde eine Ablehnung von 78,9% verzeichnet. In kleinen Städten, mit bis zu 20.000 Einwohnern, lag die Akzeptanz bei 22,3%.

Ingesamt zeigt uns dieses Ergebnis, dass gentechnisch veränderte Lebensmittel nach wie vor von der deutschen Bevölkerung stark abgelehnt werden, und nur Wenige erklären sich bereit, diese Produkte in ihr tägliches Menü aufzunehmen.

## 5.6. Forsa Umfrage 2005

### 5.6.1 Akzeptanz zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln

Die aktuellste Studie zu der Akzeptanz von genveränderten Lebensmitteln wurde von der Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen (FORSA) durchgeführt. SLOW Food Deutschland des FORSA- Instituts hatte am 18. und 19.7. 2005, 1001 Bürger zu Genfood befragt. Die folgende Tabelle spiegelt die Meinung der deutschen Bevölkerung, in Bezug auf gentechnisch veränderte Nahrung, wieder:

**Tabl. 9: Umfrage zur Akzeptanz gentechnisch veränderter Lebensmittel**

Gentechnisch veränderte Bestandteile in der Nahrung		
	lehnen ab in %	sind egal, wenn der Preis stimmt in % *)
insgesamt	<b>79</b>	17
Ost	70	22
West	81	16
Männer	73	21
Frauen	84	14
Unter 30-Jährige	71	27
30-bis 44-Jährige	83	14
45- bis 59-Jährige	83	12
60 Jahre und älter	79	14

\*) an 100 Prozent fehlende Angaben = „weiß nicht“

Quelle: FORSA- Umfrage 20. Juli. 2005

Demnach lehnen 79% der Deutschen gentechnisch veränderte Bestandteile in der Nahrung ab, selbst wenn diese Lebensmittel billiger sein sollten. Nur 17% der Befragten ist es egal. Die Ablehnung im Osten ist nicht so ganz signifikant. Die höchste Ablehnung liegt, mit 83%, bei der Altersgruppe zwischen den 30- bis 59 Jährigen. Die jüngeren Bundesbürger unter 30 Jahren (27%), legen mehr Wert auf den günstigeren Preis solcher Produkte. Die Umfrage macht deutlich, dass mehr Frauen (84%), eine ablehnende Haltung gegenüber gentechnischen Bestandteilen in der Nahrung zeigten, als die Männer mit 73%.

Diese aktuellste Studie verdeutlicht die vorherrschende Skepsis und Ablehnung genveränderter Lebensmittel innerhalb der deutschen Bevölkerung.

## 6. Auswertung der Studien

Anhand der vorliegenden Studien und Umfragen im vorherigen Kapitel wird deutlich, dass die Mehrheit der EU- Bürger und speziell der Deutschen, eine ablehnende Haltung in Bezug auf gentechnisch veränderte Lebensmittel haben. Die Befürwortung von genmanipulierter Nahrung ist in Deutschland im Laufe der Jahre deutlich zurückgegangen, wie auch die Anwendung der Gentechnik, beim Anbau von Nutzpflanzen. Diese Entwicklung wurde bereits in der Eurobarometer Studie von 2002 beobachtet:

### 6.1 Vergleich der Akzeptanz von Anwendungen in der Biotechnologie 1996-2002

Die folgende Tabelle zeigt einen EU- Vergleich der Akzeptanz bzw. Unterstützung folgender Anwendungen innerhalb der Biotechnologie zwischen 1996 und 2002. Es wurden die Bereiche der Gentechnik bei genetischen Tests, Anbau der Nutzpflanzen und genveränderter Lebensmittel näher untersucht, und die Akzeptanz wurde prozentual wiedergegeben:

**Tabl. 10: National changes in support for applications of biotechnology 1996-2002**

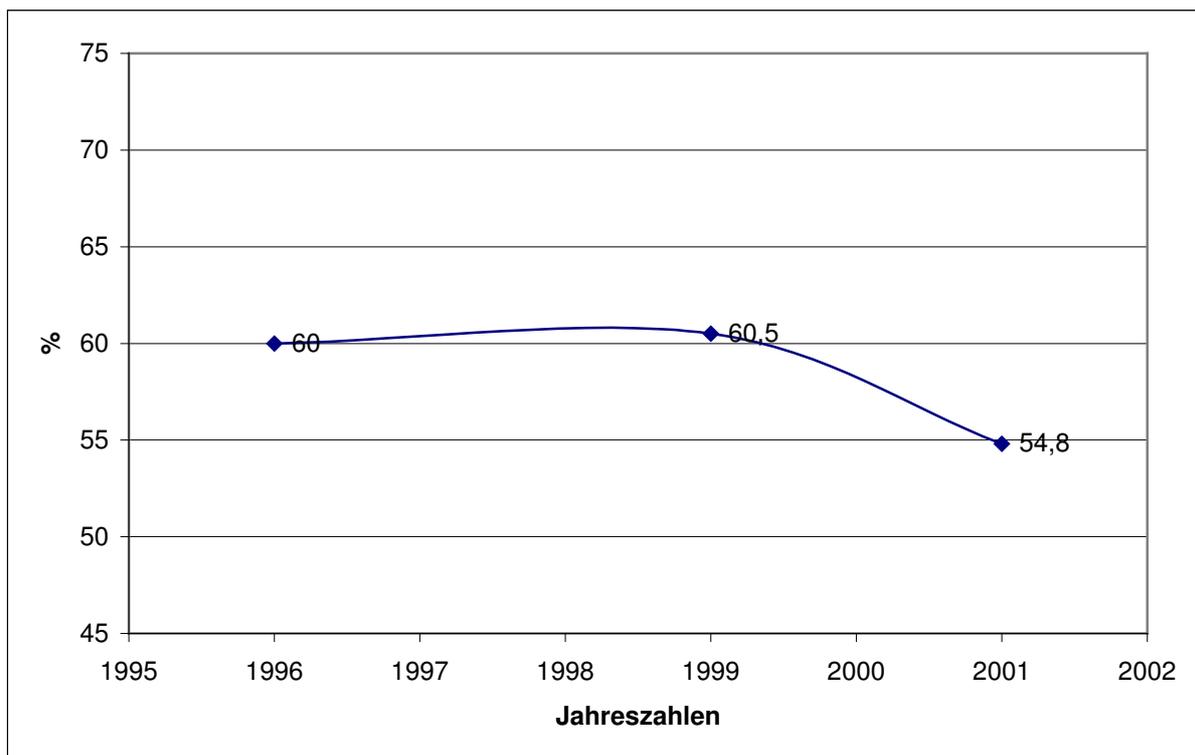
	Genetic Testing			GM Crops			GM Food		
	1996	1999	2002	1996	1999	2002	1996	1999	2002
<b>Belgium</b>	95	90	92	89	74	80	72	47	56
<b>Denmark</b>	91	91	93	68	58	73	43	35	45
<b>Germany</b>	57	90	85	73	69	67	56	49	48
<b>Greece</b>	97	91	92	77	45	54	49	19	24
<b>Italy</b>	97	95	95	86	78	68	61	49	40
<b>Spain</b>	96	94	94	86	87	91	80	70	74
<b>France</b>	96	94	92	79	54	55	54	35	30
<b>Ireland</b>	96	94	94	84	67	77	73	56	70
<b>Luxembourg</b>	91	85	91	70	42	54	56	30	35
<b>Netherlands</b>	93	96	96	87	82	85	78	75	65
<b>Portugal</b>	97	96	93	90	81	84	72	55	68
<b>UK</b>	97	96	95	85	63	75	67	47	63
<b>Finnland</b>	95	91	94	88	81	84	77	69	70
<b>Sweden</b>	92	92	93	73	61	73	42	41	58
<b>Austria</b>	74	78	78	39	41	57	31	30	47

Quelle : Eurobarometer Studie 2002, S. 18

Aus der Tabelle ergeht, dass die Befürwortung genveränderter Nahrungsmittel, in Deutschland von 56% (1996) auf 48% (2002) abgenommen hat. Auch die Anwendung der Gentechnik bei den Nutzpflanzen ist von 73% (1996) bis auf 67% (2002) zurückgegangen. Eine starke Abnahme der Akzeptanz wurde auch in Griechenland verzeichnet, dort sank die Prozentzahl der Befürworter der Gentechnik im Lebensmittelbereich im Laufe der Jahre von 49% auf 24%. Auch in Frankreich, Luxemburg und in den Niederlanden ist die Akzeptanz der gentechnischen Anwendungen bei Nahrungsmitteln kontinuierlich gesunken. Lediglich in Schweden und in Österreich hat die Grüne Gentechnik leichte Zustimmung erfahren. In Schweden ist die Prozentzahl von 42% (1996) auf 58% (2002) und in Österreich von 31% (1996) auf 47% (2002) angestiegen. Die größte Akzeptanz genveränderter Nahrung wurde 2002 in Spanien mit 74%, gefolgt von Irland und Finnland mit 70% verzeichnet, während wenig Befürwortung solcher Produkte in Griechenland mit 24% und Frankreich mit 30% festgestellt wurde. Die Anwendungen der Gentechnik bei den Nutzpflanzen (2002) wurden in Griechenland mit nur 54% befürwortet, während 1996, 77% der Griechen diese Art der Gentechnologie unterstützt haben. Ebenso wurde eine Abnahme der Akzeptanz solcher Kulturpflanzen in Luxemburg beobachtet, dort sank die Prozentzahl von 70% (1996) auf 54% (2002). Ein leichter Anstieg der Zustimmung in diesem Sektor wurde in Österreich verzeichnet, dort stieg die Befürwortung von 39% (1996) auf 57% (2002). Die niedrigste Akzeptanz transgener Pflanzen im Jahr 2002 hatten folgende EU- Staaten: Griechenland mit 54%, Frankreich mit 55% und Österreich mit 57%. Die höchste Zustimmung solcher Nutzpflanzen wurde in Spanien mit 91%, gefolgt von Portugal und Finnland mit jeweils 84% in 2002 beobachtet. Im Gegensatz dazu, fand die Gentechnik im medizinischen Bereich (hier: Genetic- Testing) weiterhin die größte Befürwortung mit ca. 92%- 95%, innerhalb der EU- Staaten.

## 6.2 Vergleich der Einschätzung von Risiken bezüglich genmodifizierter Lebensmittel

In der folgenden Darstellung wird die prozentuale Entwicklung des Risikopotentials, im Hinblick auf genveränderte Lebensmittel in der BRD, aufgeführt. Die genannten Zahlen beziehen sich auf die rotmarkierten Werte in den Eurobarometer- Studien zwischen 1996-2001 (im Kapitel 5):



**Abb.12: Entwicklung des Risikopotentials bezüglich GVO in Lebensmittel**

Die oben dargestellte Grafik zeigt, dass die Risikoeinschätzung der Bundesbürger bezüglich genmodifizierter Lebensmittel im Jahr 1996 60% betrug, und anschließend im Jahr 1999 ein leichter Anstieg auf 60,5% gemessen wurde. Im Jahre 2001 sahen 54,8% der Verbraucher mögliche Risiken solcher Produkte betreffend. Der erste Wert, der hier 1996 verzeichnet wurde, hängt vermutlich mit der Einführung erster genveränderter Sojasorten nach Europa zusammen, wobei diese neue Art der Lebensmittel für eine große Mehrheit unbekannt war. Nach einem kleinen Anstieg des Gefahrenpotentials von GVO in Nahrungsmittel auf 60,5%, ist ein leichter Rückgang (2001) auf 54,8% zu beobachten. Insgesamt lässt sich aussagen, dass das Risikoempfinden im Laufe der Jahre relativ konstant (60%-54%) geblieben ist und einen deutlich höheren Stellenwert als die Anwendung der Gentechnik in der Medizin einnimmt. Hier lag das eingeschätzte Risiko nur bei 42%. (vgl. Studie S.42)

### 6.3 Auswertung der Akzeptanz bezüglich Grüner Gentechnik 1996-2005

Die folgende Auswertung beinhaltet die mangelnde Akzeptanz bezüglich gentechnisch veränderter Lebensmittel. In dieser Grafik wird Entwicklung der Ablehnung im Hinblick auf die Grüne Gentechnik innerhalb der BRD sichtbar. Die Prozentzahlen beziehen sich hierbei auf die ablehnende Haltung der Deutschen, die durch die genannten, rotmarkierten Risikozahlen der Studien, und eindeutigen Aussagen im Kapitel 5, formuliert wurden.

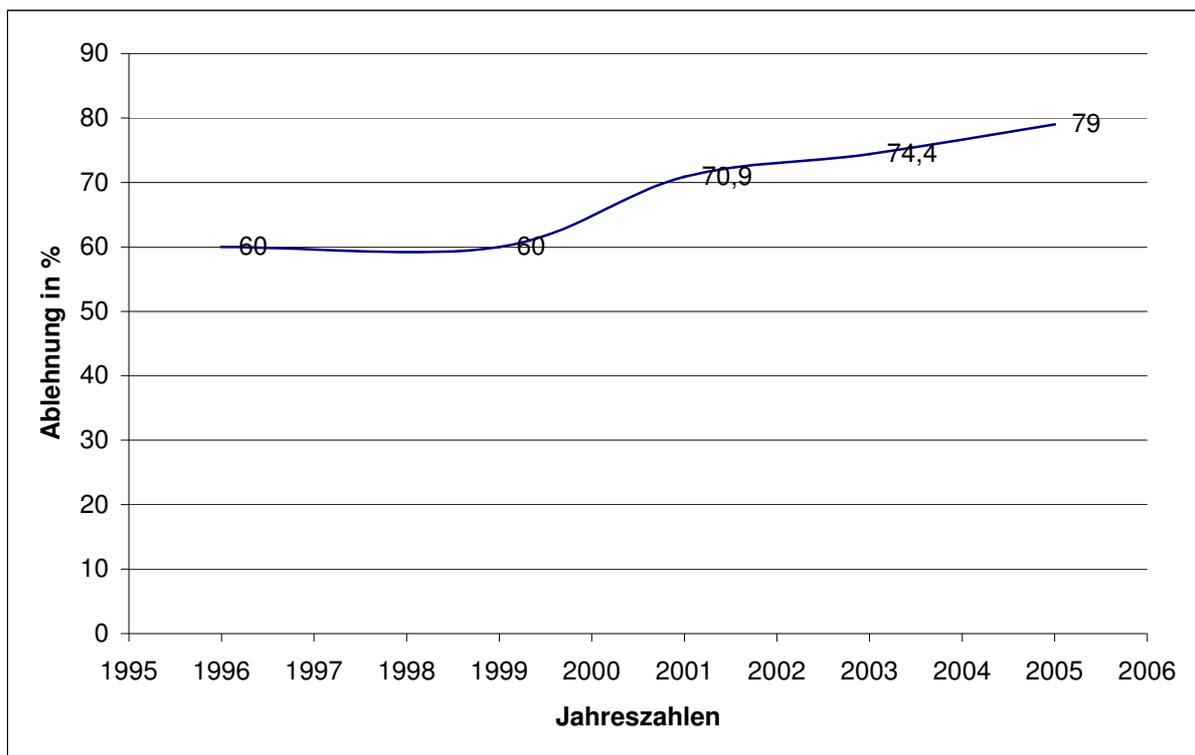


Abb. 13: Ablehnung der genveränderten Lebensmittel in der BRD

Anhand der Grafik lässt sich erkennen, dass die Akzeptanz bezüglich der genmanipulierter Nahrungsmittel sehr klein in Deutschland ausfällt, während die Ablehnung solcher Produkte stark angestiegen ist. Im Jahr 1996 betrug die Ablehnung noch 60%, im Jahr 2001 70,9% und ist kontinuierlich gewachsen, so dass im Jahr 2005, 79% der deutschen Bevölkerung sich gegen die Einsatz der Gentechnik im Lebensmittelbereich ausgesprochen haben. Die ablehnende Haltung der allgemeinen Öffentlichkeit basiert auf den vermuteten Risiken, die bereits in dem theoretischen Teil dieser Arbeit näher erläutert wurden. Dagegen erscheint der Nutzen sehr geringfügig und viele Bürger sind der Meinung, dass die Gentechnik nur den Unternehmen Gewinne bringen könne und die restliche Gesellschaft keine sichtbaren Vorteile von den genveränderten Lebensmittel habe.

## 7. Zusammenfassung

Die vorliegenden Studien samt den Auswertungen der Risiken und der Akzeptanz bezüglich gentechnisch veränderter Lebensmittel belegen, dass die Mehrheit der EU- Mitglieder und in dieser Arbeit der Bundesbürger (79%), negativ die Anwendung der Gentechnik im Nahrungsmittelsektor beurteilen. Diese Einstellung entwickelte sich aus der Wahrnehmung heraus, dass die allgemeine Öffentlichkeit keinen Nutzen von dieser Art der Gentechnologie erfährt aber die genannten Risiken mittragen muss. Daher sehen viele Verbraucher genmodifizierte Lebensmittel als überflüssig, riskant und als unkontrollierbar an.

(Bonny, S. 2001, S.2)

Desweiteren vermuteten die Befürworter der Gentechnik, dass ein mangelndes Wissen der Verbraucher zur einer Ablehnung der genveränderten Lebensmittel aus Unkenntnis führe. Doch laut der Studie auf (S.50) führt ein wachsendes Wissen, bzw. eine höhere Schulbildung keineswegs zu mehr Akzeptanz. In jener Studie würden sich lediglich nur 25,3% der Akademiker mit Gen- Food ernähren. Diejenigen, die über eine größere Kenntnis dieser Art der Gentechnologie verfügen, nehmen oft eine differenziertere und kritischere Haltung diesbezüglich ein. (Lindner, M. 2003, S.25)

Die Gentechnik wird zudem als äußerst feindselig betrachtet, weil die Berichterstattung über solche Anwendungen in den Medien durch die Aufdeckung von Gesundheitsskandalen, negativ beeinflusst wird. Oft werden von den Gegnern kritische Informationen im Hinblick auf das Gefahrenpotenzial gentechnischer Veränderung, bei den Lebensmitteln berichtet. Die Gentechnik fand nach dem Auftreten verschiedener Probleme, im Zusammenhang mit der Lebensmittelsicherheit und der öffentlichen Gesundheit (BSE), eine weite Verbreitung und deshalb wurden kritischen Stimmen zunehmend Beachtung geschenkt. Das Vertrauen in die Institutionen und in bestimmte technische Fortschritte, wurde auf diese Weise stark angeschlagen. (Bonny, S. 2001, S.3)

Anhand einer weiteren Studie, die von der französischen Wissenschaftssoziologin, Claire Marris, erstellt wurde, wird deutlich, dass viele Politiker, Industrievertreter oder Wissenschaftler sich einer ganzen Reihe von falschen Vorstellungen bezüglich der Gentechnik hingeben. Laut der Studie würden auch Laien durch die Medien gegen die Grüne Gentechnik aufgehetzt. (Lindner, M. 2003, S.25)

Zu den weiteren Faktoren der Ablehnung zählen auch nur wenige als glaubwürdig eingestufte Anhänger, die sich mit der Thematik befassen. Die Sorgen der Öffentlichkeit werden durch den Kontrast zwischen den widersprüchlichen Informationen bezüglich der Grünen Gentechnik seitens der Fachleute und der Umweltgruppen verstärkt. Für bestimmte Netzwerke hat sich das Thema GVO als eine gute Basis erwiesen, weil es ihnen eine verantwortliche Haltung verliehen und somit Legitimität eingebracht hat. Im Gegensatz dazu, wurden Biotechnologieunternehmen als habgierig angesehen und wegen der Untermauerung von Problemen im Bereich des transgenen Flusses als nicht glaubwürdig eingestuft. Sie gelten innerhalb der Öffentlichkeit weiterhin als unverantwortlich, im Bezug auf Ungewissheiten und Haftungsfragen für Umweltrisiken innerhalb der Gentechnik. (Bonny, S. 2001, S.4)

Alle in dieser Arbeit dargestellten Umfrageergebnisse belegen, dass gentechnische Anwendungen am ehesten akzeptiert werden, wenn ihre Ziele als wünschenswert oder als sozial nutzbringend empfunden werden, was im Hinblick auf die Grüne Gentechnik seitens der Verbraucher nicht zutrifft. Bei medizinischen Anwendungen, wo die Gentechnik zur Erreichung des Zieles „Gesundheit“ eingesetzt wird, liegt eine größere Akzeptanz und ein geringeres Risikoempfinden vor.

(vgl. Studie S.42)

Bei den Ursachen der Ablehnung genveränderter Lebensmittel spielt die fehlende Nutzenwahrnehmung (vgl. Studie S. 41) eine größere Rolle als die Risikobewertung. Laut einer Untersuchung der TK- Akademie in sechs EU- Ländern, sei der Nutzen solcher Produkte für die Konsumenten nicht erkennbar. Zum Schluss der Studie, kamen die Forscher zu folgender Erkenntnis: „Je mehr Menschen die gentechnischen Veränderungen als ein Zeichen einer anonymen Bedrohung ihrer selbstbestimmten Lebenswelt erleben, desto skeptischer, ja geradezu feindseliger betrachten sie den Vormarsch der Gentechnik im Nahrungsbereich.“ (Schneider, M. et al., 2003 S.28)

Die oben beschriebenen Argumente der Ablehnung von genveränderter Nahrung, liefern eine Gesamtübersicht der vorherrschenden Aspekte bezüglich dieser Art der Gentechnologie, in der BRD und in der gesamten EU. Insgesamt ist festzuhalten, dass tiefe emotionale und ethische Bedenken gegenüber gentechnisch veränderter Nahrungsmittel in der Bevölkerung existieren und dass die Erhöhung der Verbraucherakzeptanz durch Informationen und

Aufklärung skeptisch beurteilt wird. Eine höhere Befürwortung ist nur dann zu erwarten, wenn Produkte mit einem deutlich erkennbaren Verbrauchernutzen angeboten werden.

(Alvensleben, R. 1999, S.10)

Tatsache ist, dass die Grüne Gentechnik nicht ohne weiteres aus der Welt wegzudenken ist, dazu ist sie schon zu weit z.B. im Anbau und der Produktion von Lebensmittel, fortgeschritten. Laut den Biotechnologen, kann die Gentechnik die klassische Züchtung nicht ersetzen, sie steigert lediglich deren Effizienz. Sie soll eine Art intelligente Züchtungsmethode darstellen, weil von immer weniger Land, mehr Menschen zu ernähren sind. Die Befürworter dieser Gentechnologie behaupten zudem, dass transgene Pflanzen kein Sicherheitsrisiko darstellen würden, weil sie aufgrund der vielen Untersuchungen öfter getestet werden als konventionelle Nutzpflanzen. Sie sind sich aber darüber im Klaren, dass die Gentechnik nicht alle Probleme des Pflanzenanbaus und des Lebensmittelsektors lösen kann. (Wenzel, G. 2002, S.14)

Fakt ist, dass sich die Mehrheit der Bundesbürger (79%) von den Argumentationen der Gentechnologen bis heute nicht überzeugen ließen und genveränderte Lebensmittel ablehnen. Denkbar wäre, dass sich eine höhere Akzeptanz durch die Gewöhnung und das Vertrautwerden mit genmodifizierter Nahrung einstellen würde, wenn diese Produkte in größerer Zahl in den Geschäften angeboten werden würden. Dieser Fall könnte nur dann eintreten, wenn auch die Kennzeichnungspflicht ausgeweitet wird und dem Verbraucher die Möglichkeit geboten wird, seine Produkte gezielter auszuwählen.

Auf der politischen Ebene sind sich alle darüber einig, dass der Wunsch aller VerbraucherInnen nach Wahlfreiheit beim Essen respektiert wird. Eine „Zwangsernährung“ mit gentechnisch veränderten Lebensmitteln soll es offiziell nicht geben. Die Debatte um die Grüne Gentechnik wird weiterhin bestehen, um die gentechnische Anwendungen bewerten zu können und um eine Verständigung über die verbleibenden Meinungsverschiedenheiten herbeizuführen. (Schneider, M. et al., 2003 S.29)

Jeder Verbraucher sollte für sich eine Entscheidung bezüglich der Ernährung mit genveränderten Lebensmittel treffen und seine Produkte dementsprechend auswählen.

## 8. Abstract

The results on the acceptability of Genetically Modified (GM)- food suggest that this is a controversial issue. 79% of the Germans do not support Genetically Modified Organisms (GMO) in foods. These are believed to be risky and unhealthy for society. Most of the Europeans do not see an useful advantage of these products. Genetic testing for diseases is seen as more useful, morally acceptable and to be supported.

The studys show us, that people who are more aware and knowledgeable do not consider buying or eating GM foods. Most Europeans have no trust in biotechnology firms, because they seem to be irresponsible institutions. The statements they make are often very contradictory to the statements of environmental- groups.

The information about GM- Food is often in connection with food scandals in the media and because of that the majority of Europeans think they contain many dangerous substances. Also, a lot of opponents report many critical statements about this issue, so there are only a few credible followers of this technology.

All of the arguments show us an overall view of opinions in supporting GM- Foods. Most of the Europeans have deep emotional and ethical doubts in genetic methods, in this case more information would not help to convince people, that such products are healthy and without risks.

More acceptability could be achieved, if the GM Products were labelled better and there would be more GM- Foods at the supermarket. In this case consumers could choose their products better. GM- Foods would also be more accepted if the utility for society was made clearer for the people.

The Life- Science firms claim that biotechnology is an intelligent way to make plants more resistant against diseases and pest. Because of these methods many people all over the world could have enough to eat. They say that GM- plants do not contain risky substances because they have been tested sufficiently. But the studys back the pessimistic opinion of most Germans and Europeans.

Fact is, that green technology does exist in our daily life. The debate will continue in the future, because there will always be contradictory opinions about this issue. Each consumer should decide if he or she wants to buy or support GM- Foods and people should pay attention to the products they buy.

## 9. Verhaltensempfehlungen

Für alle Verbraucher, die sich anhand dieser Arbeit gegen den Kauf genveränderter Produkte entschieden haben, ist folgendes zu beachten:

- „Hochverarbeitete Lebensmittel („Fertigprodukte“) enthalten häufig viele Zutaten und sind oft mit Verarbeitungshilfsstoffen (z.B. Enzymen) hergestellt. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Zutaten Zusatzstoffe oder Hilfsstoffe aus gentechnischer Herstellung stammen, wächst mit der Länge der Zutatenliste.
- Lebensmittel aus anerkannt ökologischen Landbau sind bewusst ohne Gentechnik hergestellt. Bezeichnungen, wie „Bio“, „Öko“, „Organisch“ weisen auf Erzeugnisse hin, die möglichst natürlich hergestellt sind und bei deren Produktion Gentechnik vom „Saatgut bis zum Teller“ verboten ist. Informieren Sie sich in Ihrer Verbraucherzentrale über Bio- Lebensmittel und deren Kennzeichnung.
- Wenn Sie Produkte aus der Region direkt beim Erzeuger einkaufen, können Sie sich Transparenz verschaffen, wie die Lebensmittel produziert wurden. Auch einige Händler bieten regional erzeugte Lebensmittel an. Achte Sie beim Einkauf auf solche Produkte oder fragen Sie nach.
- Informieren Sie sich über Lebensmittelhersteller oder Handelsunternehmen, ob sie Produkte anbieten, bei deren Herstellung bewusst auf den Einsatz von Gentechnik verzichtet wurde und ob diese entsprechend gekennzeichnet sind. Denn mittlerweile wächst auch bei den Herstellern von Nicht- Bio- Ware das Interesse an der Erzeugung ohne Gentechnik.
- Weisen Sie in Geschäften, bei Diskussionen und in Briefen an Politiker deutlich darauf hin, wenn sie keine gentechnisch hergestellten Lebensmittel wollen.“

([www.verbraucherzentrale-nrw.de](http://www.verbraucherzentrale-nrw.de);

Broschüre: Gentechnik und Lebensmittel- Sackgasse oder Fortschritt? 11/2002)

Weitere Informationen zu gentechnisch veränderten Lebensmittel sind in den Einkaufsratgebern von Greenpeace zu bekommen:

[www.greenpeace.de](http://www.greenpeace.de). Einkaufsratgeber für gentechnikfreien Genuss

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder aus dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Alexandra Zawieracz

## Literaturverzeichnis

- Baukhage, M.: Wird unser Essen manipuliert?, in P.M: Zeitschrift 11 (2004)
- Befurt, M. et al.: Grüne Gentechnik, in Zeitschrift Perspektiefe 8/2005
- Busch, R. et al.: Grüne Gentechnik- ein Bewertungsmodell, Bayern (Herbert UTZ Verlag), 2002
- Engelbert, M.; Ulmer, S.: Gentechnik in Lebensmittel, Reinbek bei Hamburg (Rowohlt Verlag), 1999
- Fertl, T.: Greenpeace- Wissenschaftliche Fallbeispiele aus Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion, Wien (Greenpeace Österreich), 2000
- Grössler, M. (Hrsg.) et al.: Gefahr Gentechnik, Graz (Concord Verlag), 2005
- Gura, S.; ETC Group : Schluss mit dem Terminatorsaatgut, in Broschüre des Forums für Umwelt und Entwicklung, April 2002
- Hampel, J; Ortwin, R. (Hrsg.): Gentechnik in der Öffentlichkeit, Frankfurt (Campus Verlag), 2001
- Hampel, J.: Gentechnik in der öffentlichen Meinung- Unterschiedliche Entwicklung in Europa, in Zeitschrift Pressespiegel Gentechnologie, Sept. 2001
- Harreus, D. et al. : Gentechnologie- Fakten und Meinungen zum Kernthema des 21. Jahrhunderts, Berlin, (Ullstein Verlag), 1999
- Kaulen, H.: Gentechnik im Einkaufskorb, Bonn (AID Selbstverlag), 2000
- Kempken, F.; Kempken, R.: Gentechnik bei Pflanzen, Kiel (Springer Verlag), 2004
- Künast, R. et al.: BMVEL- Diskurs Grüne Gentechnik, Berlin (Druckpunkt Offset GmbH), 2003
- Kleesattel, W.: Gentechnik, Berlin (Scriptor Verlag), 2002
- Lindner, M.: Die Grüne Gentechnik, Bonn (AID Selbstverlag), 2003
- Riewenherm, S.: Gentechnologie, Hamburg (Rotbuch Verlag), 2000
- Sommer, R. (Hrsg.) et al.: Grüne Gentechnologie- Chancen und Risiken, Freiburg (Herder Freiburg Verlag), 2004

Spelsberg, G.: Bio- Kost oder Hightech- Food?, Düsseldorf (Verbraucherzentrale Selbstverlag), 1999

Schneeweiß, H.: Biopoly- Bildungsmappe, Hamburg (Oekom Verlag), 2004

Schneider, M. (Hrsg.) et al.: Politische Ökologie- Genopoly, Das Wagnis Grüne Gentechnik, München (Oekom Verlag), 2003

Winnacker, E.: Schwellenwerte für Produkte aus gentechnisch veränderten Pflanzen, Weinheim (Willey- VCH Verlag), 2002

Verbraucherzentrale NRW (Hrsg.): Gentechnik und Lebensmittel- Sackgasse oder Fortschritt?, auf CD und in Broschüre 11/2002

### **Internetquellen:**

Alvensleben, R.: Verbraucherakzeptanz von gentechnisch veränderten Lebensmittel, 1999  
[www.uni-kiel.de/agrarmarketing/Lehrstuhl/hst99.pdf](http://www.uni-kiel.de/agrarmarketing/Lehrstuhl/hst99.pdf) - Eurobarometer Studien 1996-

Becker, T.: Gentechnik und Verbraucher, 1999  
[www.uni-hohenheim.de/marktlehre/Forschung/verbraucherverhalten/download/gentec.pdf](http://www.uni-hohenheim.de/marktlehre/Forschung/verbraucherverhalten/download/gentec.pdf)

Bonny, S.: Eurobarometer Studien 2001: [www.jrc.es/pages/iptsreport/vol73/german/ANU1G736.htm](http://www.jrc.es/pages/iptsreport/vol73/german/ANU1G736.htm)

Emnid- Umfrage 2003:  
[www.gentechnikfreie-regionen.de/service/service\\_14/files/490\\_emnidumfrage\\_sept.03.pdf](http://www.gentechnikfreie-regionen.de/service/service_14/files/490_emnidumfrage_sept.03.pdf)

Eurobarometer Studie 2002: Europeans and Biotechnology in 2002,  
[www.gentechnikfreie-regionen.de/service/service\\_14/files/497\\_eurobarometer\\_2002.pdf](http://www.gentechnikfreie-regionen.de/service/service_14/files/497_eurobarometer_2002.pdf)

Forsa- Umfrage 2005: [www.gentechnikfreieregionen.de/service/service\\_14files/3452forsa-genfood\\_2005.pdf](http://www.gentechnikfreieregionen.de/service/service_14files/3452forsa-genfood_2005.pdf)

Heine, N. et al.: BMVEL Basisreader- Diskurs Grüne Gentechnik, April 2002  
[www.transgen.de/pdf/diskurs/reader.pdf](http://www.transgen.de/pdf/diskurs/reader.pdf)

Gentechnikgesetze: [www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html](http://www.transgen.de/recht/gesetze/532.doku.html)

Ortwin, R et al.: BMVEL- Diskurs Grüne Gentechnik; Gentechnik: von der Akzeptanz zur Akzeptabilität, 2002  
[www.transgen.de/pdf/diskurs/Renn\\_vortrag.pdf](http://www.transgen.de/pdf/diskurs/Renn_vortrag.pdf) -Eurobarometer Studien 1999-

Wenzel, G.: Akademie Journal Grüne Gentechnik, München 1/2002  
[www.akademieunion.de/files/akademiejournal/2002-1/AKJ\\_2002-1.pdf](http://www.akademieunion.de/files/akademiejournal/2002-1/AKJ_2002-1.pdf)

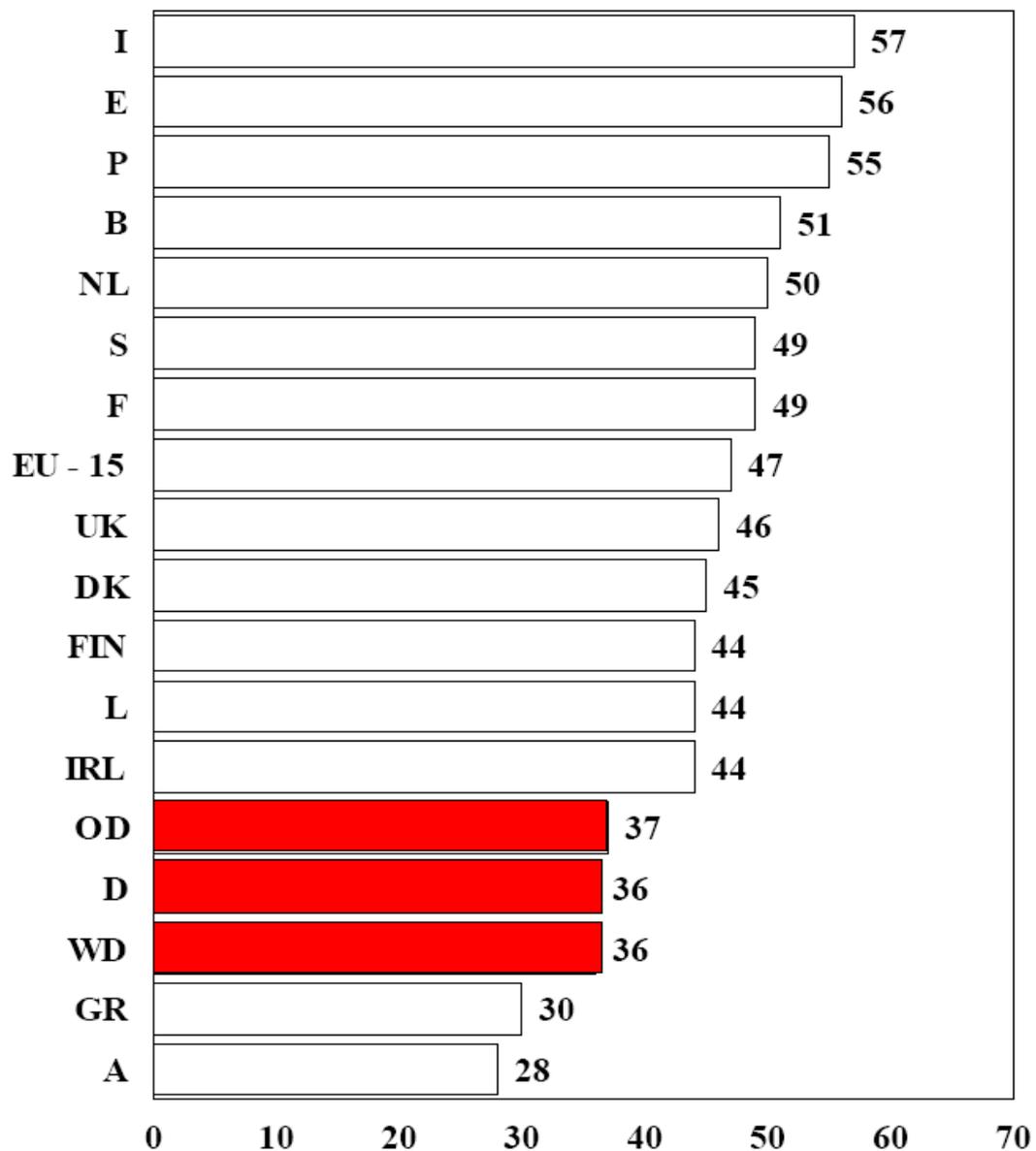
# **A: Anhang**

## **Inhaltsverzeichnis**

Eurobarometer Studien 1996/46.1.....	A 3
Eurobarometer Studien 1999/52.1.....	A 5
Eurobarometer Studien 2001/55.2.....	A 7
Eurobarometer Studien 2002/58.0.....	A 8
Emnid- Umfrage 2003.....	A 9
Forsa- Umfrage 2005.....	A 9

## Einschätzung der Biotechnologie/Gentechnik in der EU 1996

-Anteil der Personen, die optimistische Erwartungen haben, in % -

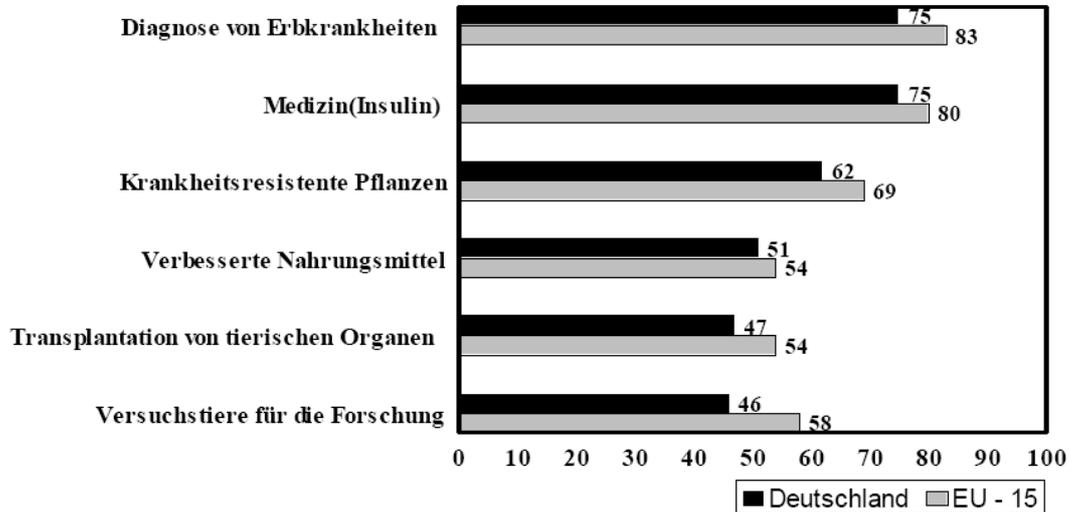


Frage: Wissenschaft und Technologie verändern das Leben. Glauben Sie ,daß die Biotechnologie / Gentechnik sich positiv, gar nicht oder negativ auf Ihre Lebensweise auswirken wird?

Quelle: Eurobarometer 46.1

## Nutzen verschiedener Anwendungen von Biotechnologie

-Anteil der Personen, die einen Nutzen sehen, in %-  
- Vergleich EU 15 - Deutschland 1996 -

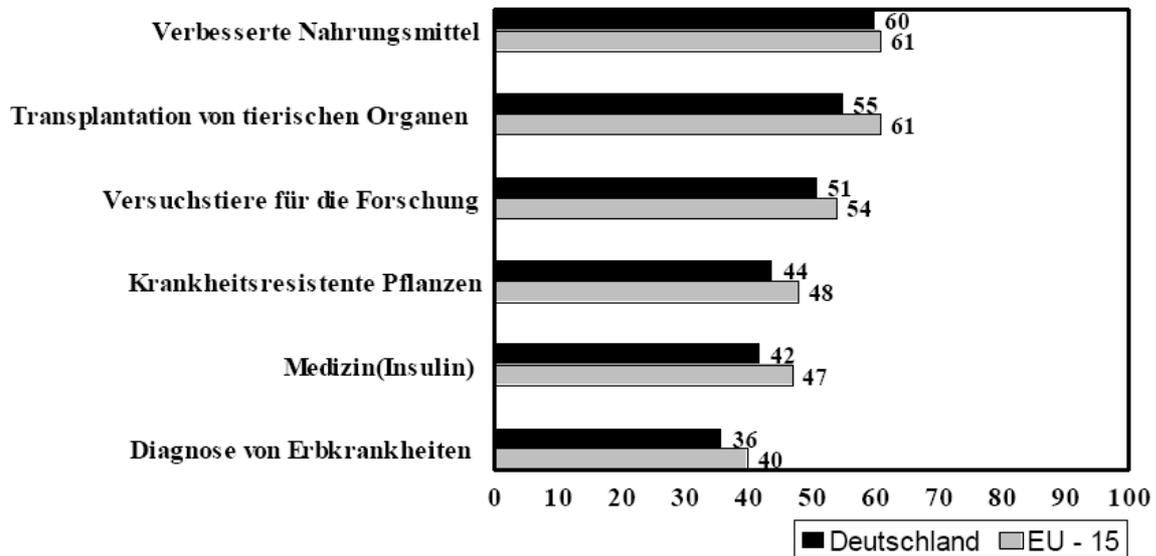


Frage: Und nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendung moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf Nutzen verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?

Quelle: Eurobarometer 46.1

## Risiken verschiedener Anwendungen von Biotechnologie

-Anteil der Personen, die ein Risiko sehen, in %-  
- Vergleich EU 15 - Deutschland 1996 -



Frage: Und nun ein paar Stichpunkte betreffend der Anwendung moderner Biotechnologie. Welche befürworten Sie und welche nicht, im Bezug auf Risiken verschiedener Anwendungen der Biotechnologie?

Quelle: Eurobarometer 46.1

## Eurobarometerstudie 1999/52.1

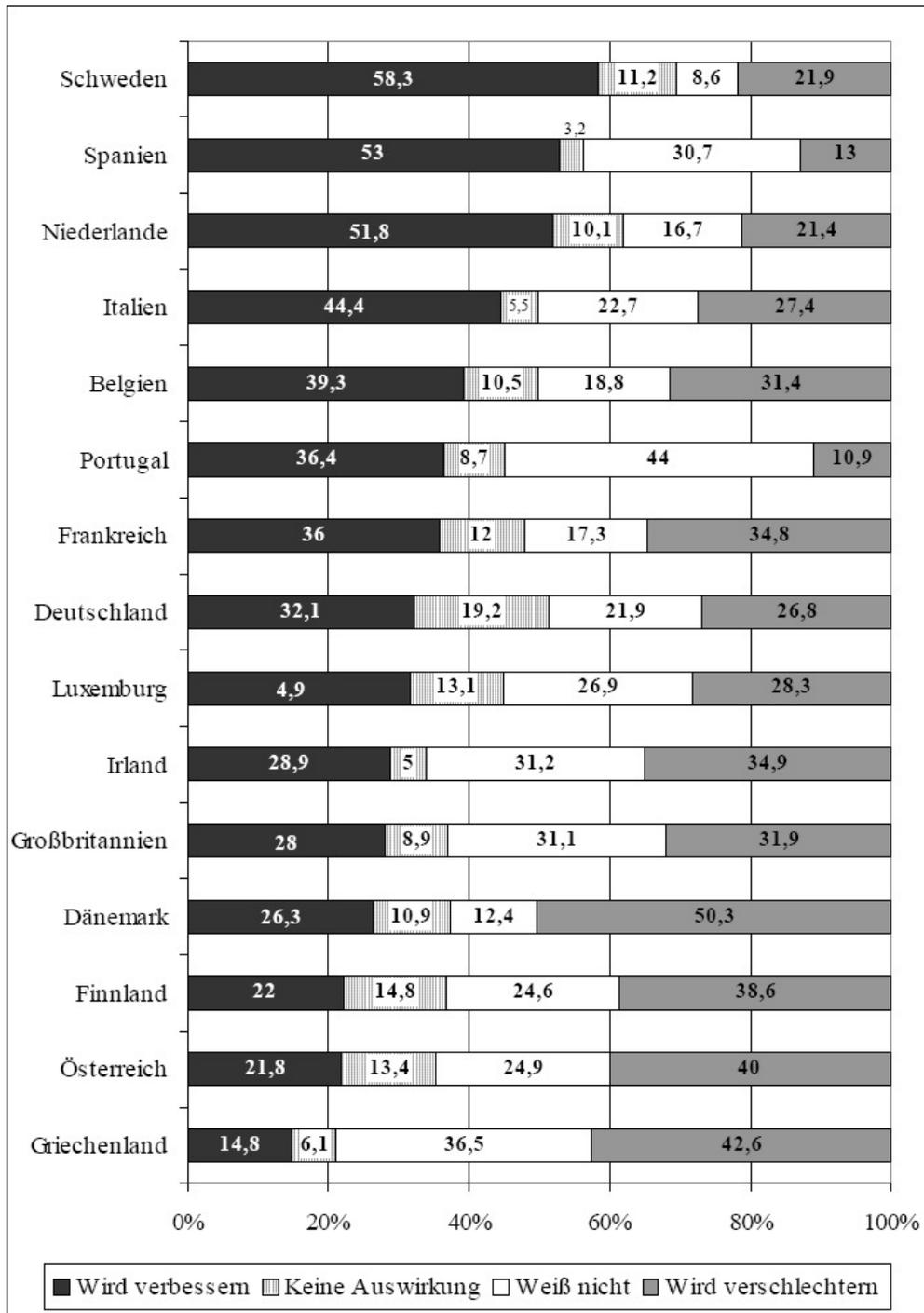


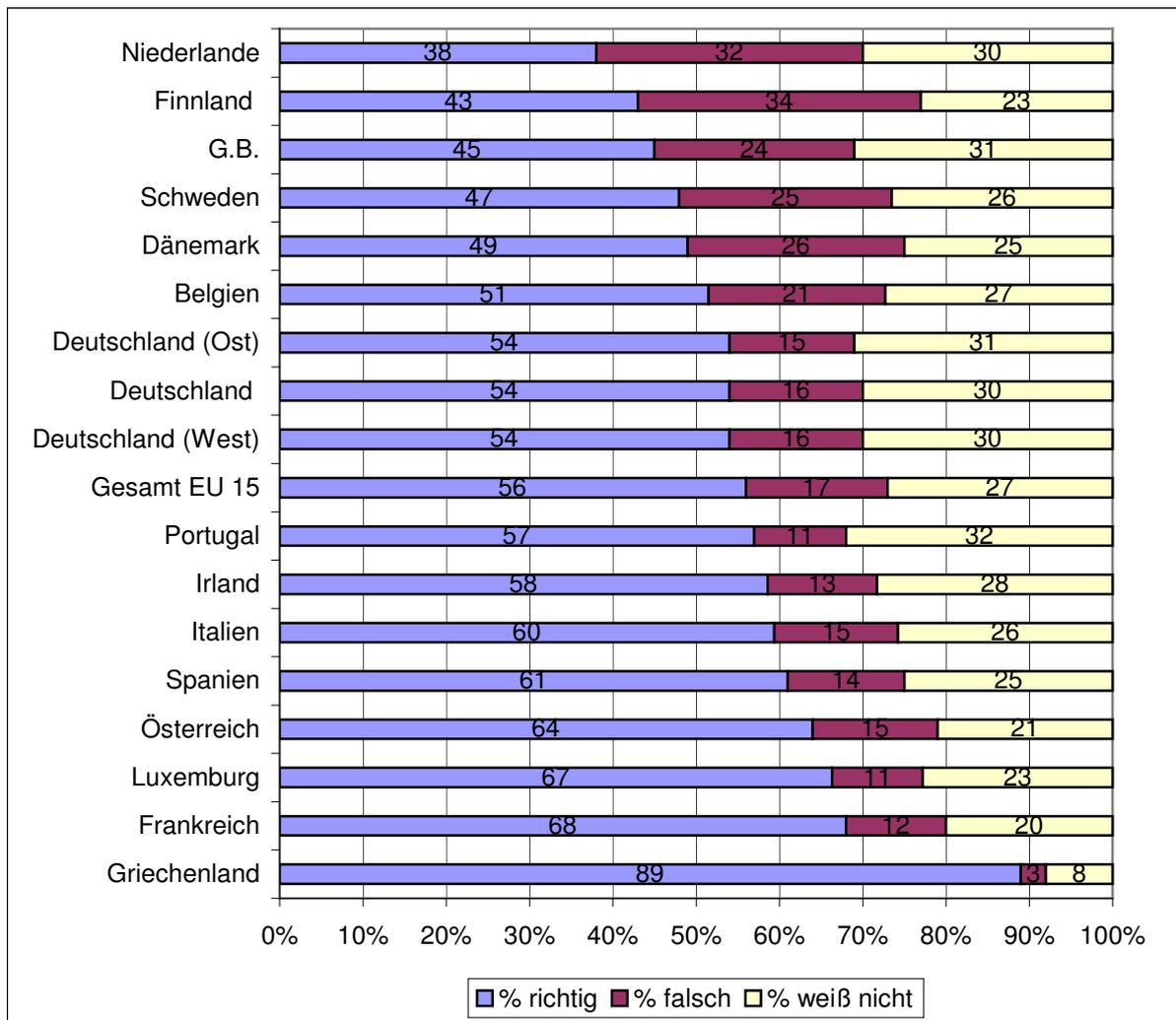
Abb.1: Bewertung der Gentechnik Datenbasis: Eurobarometer 52.1

**Tabl. 5: Bewertung von Anwendungen der modernen Biotechnologie (in Prozent).**

Gentechnische Anwendung	Befürworter	Risikotolerante Befürworter	Gegner	Andere Kombinationen	Rangplatz in Europa
Einsatz in der Lebensmittelproduktion	21.6	13.6	<u>36.5</u>	28.3	3
Erzeugen transgener Pflanzen	35.0	16.4	<u>23.0</u>	25.6	3
Erzeugen von Medikamenten	46.4	26.5	9.2	17.8	2
Klonen menschlicher Zellen für medizinische Zwecke	30.0	23.4	23.6	23.0	9
Klonen von Tieren für medizinische Zwecke	19.1	15.4	38.2	27.3	6
Genetische Tests zur Erfassung von Erbkrankheiten	50.6	22.8	8.2	18.4	5
Gentechnische Erzeugung von Bakterien für den Umweltschutz	51.4	25.6	8.2	14.8	2

Quelle: Eurobarometer 52.1, 1999 übernommen aus Pressespiegel Gentechnologie Nr.44, Sept. 2001

## Eurobarometer Studie 55.1/2001



Quelle: Eurobarometer 55.2 **Abb.10: Meinungsbild bezüglich GVO in den verschiedenen EU Mitgliedsstaaten**

**Tabl. 6: Einstellungen gegenüber gentechnisch veränderten Lebensmittel**

Würden Sie bitte sagen, ob Sie den folgenden Aussagen über gentechnisch veränderte Lebensmittel eher zustimmen oder ob Sie sie eher ablehnen?(% EU-15)	Stimme eher zu	Lehne eher ab	Weiß nicht
Ich möchte das Recht haben, auswählen zu können.	94,6	2,5	2,8
Ich möchte mehr über diese Art von Lebensmittel wissen, bevor ich sie esse.	85,9	9,3	4,8
Sie sollten nur eingeführt werden, wenn die Sicherheit wissenschaftlich bewiesen ist.	85,8	8,0	6,1
Ich möchte diese Art der Lebensmittel nicht.	<b>70,9</b>	16,9	12,2
Es könnte schlechte Auswirkungen auf die Umwelt haben.	59,4	11,9	28,7
Die Gefahren sind durch Medien übertrieben worden.	33,1	44,3	22,6
Es gibt keine besondere Gefährdung durch diese Art vom Lebensmitteln.	14,6	<b>54,8</b>	30,6

## Eurobarometer Studie 2002

Figure 6 European attitudes to purchasing and eating GM food

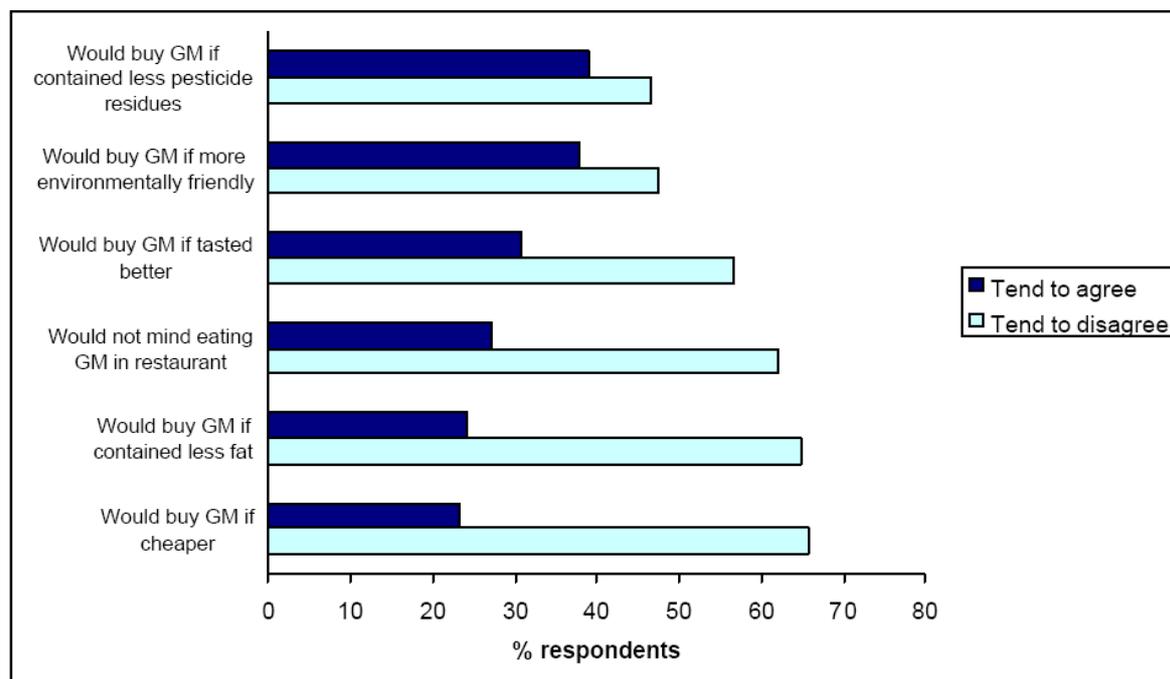


Table 2 Level of support and opposition for six applications in 2002

	Genetic tests	Clone human cells	Enzymes	Xeno	Crops	Food
Spain	++	++	++	+	++	+
Portugal	++	++	+	+	+	+
Ireland	++	+	+	+	+	+
Belgium	++	+	+	+	+	-
Sweden	++	++	+	+	-	-
Denmark	++	+	+	+	-	-
UK	++	+	+	+	+	-
Finland	++	+	+	-	+	+
Luxembourg	++	++	+	+	-	--
Germany	+	+	+	+	+	-
Italy	++	++	+	+	-	-
Netherlands	+	+	+	+	+	-
France	++	+	-	+	-	--
Greece	++	+	+	-	-	--
Austria	+	+	+	-	-	-

++ Strong support (0.5 and above)  
 + Weak support (0.0 to 0.49)  
 - Weak opposition (0.0 to -0.49)  
 -- Strong opposition (-0.5 and below)

# Emnid- Umfrage 2003

\*\*\* Zusatzfrage für Deutsche Welthungerhilfe \*\*\*

Tabelle Z13: Ernährung mit Gen-Lebensmitteln  
Würden Sie sich mit genetisch veränderten Nahrungsmitteln ernähren?

	Total	Nielsengebiete							BIK-Stadtregionen (in Tausend)				Schulbildung			Haushaltsnettoeinkommen (monatl. in EURO)				
		I	II	IIIa	IIIb	IV	Va+Vb	VI	VII	b. u. 20	20 b. u. 100	100 b. u. 500	500 u. mehr	Volks m./o. Lehre	mittl. Bild. Abschl.	Abi, Uni	- u. 1500	1500 - u. 2000	2000 - u. 2500	2500 +
Basis gewichtet (=100%)	4042 %	646 %	659 %	541 %	487 %	587 %	163 %	384 %	377 %	1222 %	594 %	694 %	1532 %	1891 %	1294 %	625 %	927 %	700 %	581 %	935 %
(1) ja, auf jeden Fall	2.9	1.8	2.9	1.8	4.8	1.0	7.8	4.1	2.8	2.6	1.4	3.2	3.5	2.3	2.6	4.8	2.6	2.1	4.4	3.7
(2) eher wahrscheinlich	18.7	17.0	11.2	27.0	14.6	16.9	11.8	17.1	17.8	19.7	12.3	15.6	18.4	15.9	15.8	20.6	15.6	14.5	13.9	16.7
(3) eher unwahrscheinlich	34.8	33.5	34.9	42.1	30.5	36.1	32.0	34.2	31.6	35.7	34.3	33.1	34.9	34.5	36.3	33.6	34.2	36.9	41.9	35.2
(4) nein, auf keinen Fall	39.7	42.0	45.2	24.9	44.2	39.7	41.7	38.0	39.1	38.2	44.7	44.2	38.5	40.2	39.6	39.1	40.9	41.1	34.7	40.7
Top-Two-Box (1+2)	19.5	18.8	14.1	28.8	19.4	18.0	19.7	21.2	20.6	22.3	13.6	18.8	19.9	18.2	18.4	25.3	19.3	16.6	18.3	20.4
Bottom-Two-Box (3+4)	74.4	75.5	80.1	68.9	74.7	75.8	73.7	72.2	70.7	71.9	78.9	77.3	73.4	74.7	75.9	72.7	75.1	78.0	76.6	75.8
Durchschnitt (1-4)	3.16	3.23	3.30	2.94	3.21	3.22	3.16	3.14	3.17	3.12	3.32	3.23	3.16	3.21	3.20	3.09	3.21	3.24	3.13	3.17
weiß nicht	5.6	5.7	4.7	4.3	5.6	5.5	6.7	6.6	8.3	5.2	7.1	3.8	6.2	6.4	5.8	1.9	6.5	5.1	4.7	3.7
keine Angabe	0.4	-	1.1	-	0.2	0.8	-	0	0.3	0.5	0.3	0.1	0.5	0.7	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1
Summe	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Befragungszeitraum: 05.09.-06.10.2003

## Forsa- Umfrage 2005

- Meinungen zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln

Gentechnisch veränderte Bestandteile in der Nahrung

lehnen ab  
%

sind egal, wenn der Preis stir  
%

insgesamt

79

17

Ost

70

22

West

81

16

Männer

73

21

Frauen

84

14

unter 30-Jährige

71

27

30- bis 44-Jährige

83

14

45- bis 59-Jährige

83

12

60 Jahre und älter

79

14

\*) an 100 Prozent fehlende Angaben = „weiß nicht“

