

# NOVA ACTA LEOPOLDINA

Abhandlungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina

Herausgegeben von Jörg HACKER, Präsident der Akademie

---

NEUE FOLGE

NUMMER 418

---

## **Veränderbarkeit des Genoms – Herausforderungen für die Zukunft**

Vorträge anlässlich der Jahresversammlung  
am 22. und 23. September 2017 in Halle (Saale)

Herausgegeben von:

Jörg HACKER (Halle/Saale)  
Präsident der Akademie



**Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –  
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2019  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart**

Redaktion: Dr. Michael KAASCH und Dr. Joachim KAASCH

Titelbild: fotolia.com – ibreakstock

**Die Schriftenreihe Nova Acta Leopoldina erscheint bei der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft Stuttgart, Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland.**

Die Schriftenreihe wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie das Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt.

Wir danken der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung der Veranstaltung.

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Die Abkürzung ML hinter dem Namen der Autoren steht für Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften.

© 2019 Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften  
Postadresse: Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale), Postfachadresse: 110543, 06019 Halle (Saale)  
Hausadresse der Redaktion: Emil-Abderhalden-Straße 37, 06108 Halle (Saale)  
Tel.: +49 345 47239134, Fax: +49 345 47239139  
Herausgeber: Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Jörg HACKER, Präsident der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften  
Printed in Germany 2019  
Gesamtherstellung: Druck-Zuck GmbH Halle (Saale)  
ISBN: 978-3-8047-3757-0  
ISSN: 0369-5034  
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

# Inhalt

HACKER, Jörg: Vorwort .....	7
HEUER, Rolf-Dieter: Verantwortung der Wissenschaft gegenüber Politik und Öffentlichkeit .....	9
FRITSCH, Johannes: <i>Genome Editing</i> – Die Revolution der Biotechnologie und Biomedizin .....	17
WINNACKER, Ernst-Ludwig: Evolution – Natürlich oder von Menschenhand .....	27
STROEBE, Wolfgang: Gäbe es in Deutschland einen Markt für genetisch veränderte Nahrungsmittel? Eine sozialpsychologische Analyse .....	43
TAUPITZ, Jochen, und DEURING, Silvia: <i>Genome Editing</i> an humanen Zellen vor dem Hintergrund des Embryonenschutzgesetzes und des Grundgesetzes .....	63

## **Gäbe es in Deutschland einen Markt für genetisch veränderte Nahrungsmittel? Eine sozialpsychologische Analyse**

Wolfgang STROEBE ML (Groningen, Niederlande)

### *Zusammenfassung*

Die Meinungen der Deutschen – wie auch der Europäer insgesamt – über genetische veränderte Nahrungsmittel (GVN) sind überwiegend negativ, und eine knappe Mehrheit würde GVN unter keinen Umständen kaufen. Dies bestätigt Ergebnisse sozialpsychologischer Studien, dass die Absicht, GVN zu kaufen, wesentlich von den sozialen Einstellungen der Konsumenten (also deren positiven oder negativen Bewertungen dieser Nahrungsmittel) abhängen, die wiederum hauptsächlich von deren Meinungen über Vorteile und Risiken von GVN beeinflusst werden. Untersuchungen zeigen weiterhin, dass die Einstellungen zu GVN in ein Netzwerk allgemeiner Einstellungen eingebettet sind. Menschen, die sich als „grüne“ Verbraucher sehen und/oder sich Sorgen um die Umwelt machen, haben besonders negative Einstellungen. Versuche, die Befürchtungen über Risiken von GVN durch Überredungskampagnen zu beeinflussen, werden dadurch erschwert, dass die GVN-Gegner geringes Vertrauen in die Glaubwürdigkeit von Obrigkeit, Industrie und Wissenschaft haben. Während diese Opponenten von GVN kaum beeinflussbar sind, erklärt eine Minderheit von über 40 % der Europäer, GVN kaufen zu wollen, wenn diese deutliche Vorteile gegenüber konventionell angebauten Nahrungsmitteln aufweisen würden. Empirische Befunde experimenteller Studien, die von Forschern der Universität von Otago (Neuseeland) in mehreren europäischen Städten durchgeführt wurden, zeigen, dass GVN konkurrenzfähig sein kann, wenn es für Konsumenten deutlich *erkennbare* Vorteile gegenüber konventionell angebautem Obst und Gemüse aufweist. Die Implikationen dieser Befunde werden diskutiert.

### *Abstract*

Opinions of Germans – as well as of Europeans in general – about genetically modified food (GMF) are mostly negative, and a narrow majority would not buy GMF under any circumstances. This confirms the results of social psychological studies that the intention to buy GMF depends essentially on the social attitudes of consumers (i.e., their positive or negative evaluations of these foods), which in turn are mainly influenced by their opinions about the benefits and risks of GMF. Studies also show that attitudes towards GMF are embedded in a network of general attitudes. People who see themselves as “green” consumers and/or are concerned about the environment have particularly negative attitudes. Attempts to influence fears about GMF’s risks by persuasion campaigns are made more difficult by the fact that GMF’s opponents have little confidence in the trustworthiness of government, industry and science. While these opponents of GMF can hardly be influenced, over 40 % of Europeans would like to buy GMF, if it had significant advantages over conventionally grown food. Empirical findings of experimental studies in several European cities show that GMF can be competitive, if it offers clearly recognizable advantages for consumers compared to conventionally grown fruit and vegetables. The implications of these findings are discussed.

In diesem Artikel geht es nicht um eine Bewertung von Vorteilen und Risiken der genetischen Veränderung von Nahrungsmitteln. Eine derartige Bewertung liegt nicht in meinem Kompetenzbereich als Sozialpsychologe. Ich präsentiere eine sozialpsychologische Analyse der weitverbreiteten Ablehnung von genetisch veränderten Nahrungsmitteln (GVN). Angesichts der Tatsache, dass hoch angesehene wissenschaftliche Organisationen, wie die Weltgesundheitsorganisation, die amerikanische *Food and Drug Administration* und die *American Medical Association* GVN

für unschädlich halten, ist es erklärungsbedürftig, warum – in Europa wie in den USA – eine Bevölkerungsmehrheit dieses Urteil nicht akzeptiert. Ich werde nicht nur die Gründe für die breite Ablehnung analysieren, sondern auch auf die Schwierigkeiten eingehen, die gesellschaftliche Akzeptanz von GVN durch Informations- und Aufklärungskampagnen zu erhöhen.

## Übersicht

Nach einer kurzen Einführung in die GVN-Problematik in Abschnitt 1, werde ich im Abschnitt 2 die Determinanten der sozialen Einstellung der Europäer zu GVN analysieren. Die Sozialpsychologie betrachtet soziale Einstellungen, also die positive oder negative Bewertung eines Einstellungsobjektes, als eine der wesentlichsten Determinanten von Verhaltensabsicht, also in unserem Fall, der Absicht, GVN zu kaufen und zu verzehren. Im Abschnitt 3 werde ich darauf eingehen, inwieweit neben der Einstellung auch andere Faktoren die Kaufabsicht beeinflussen. Die Kaufabsicht ist bedeutsam, da sie eine der Hauptdeterminanten des Kaufverhaltens ist. Im Abschnitt 4 werde ich dann die Möglichkeiten der Beeinflussung des Kaufverhaltens besprechen. Hier gehe ich auf zwei Hauptstrategien der Beeinflussung ein, nämlich Überredung (Abschnitt 4.1) und den Einsatz von Anreizen (z. B., Preissenkungen; Abschnitt 4.2). Im Abschnitt 5 werde ich Schlussfolgerungen aus dieser Analyse ziehen.

### 1. Einführung in die Problematik

Die bewusste Beeinflussung des genetischen Materials von Pflanzen und Tieren ist eine jahrhundertealte Technik, die von Bauern benutzt wird, um durch Kreuzung Pflanzen oder Tiere zu züchten, die bestimmte gewünschte Eigenschaften in größerem Maße zeigen, als die ursprünglichen Organismen (UZOGARA 2000). Diese Methode, genetische Veränderungen durch Kreuzung zu erzielen, ist zeitraubend und in ihren Möglichkeiten begrenzt, da Züchter Pflanzen oder Tiere nur mit nächsten Verwandten kreuzen können. Weiterhin können bei der normalen Züchtung Gene nur indirekt manipuliert werden, während bei der genetischen Veränderung von Organismen das Erbgut durch Übertragung und Einbau fremden Genmaterials direkt und gezielt verändert werden kann. Damit ist es möglich, gewünschte Eigenschaften von einem Organismus in den anderen zu überführen (UZOGARA 2000).

Es gibt zwei Arten von Gentransfer, nämlich den cisgenetischen und den transgenetischen. Während beim cisgenetischen Transfer, Gene von einer verwandten Art eingeführt werden (z. B. der wilden Art, von der sich die Nutzform ursprünglich entwickelt hat), wird beim transgenetischen Transfer, genetisches Material von einem nicht verwandten Organismus eingeschleust. Ein Beispiel von cisgenetischem Gentransfer sind Kartoffeln, die gegen Kraut- und Knollenfäule resistent sind. Hierzu wurden Gene aus Wildkartoffeln isoliert und in beliebte Kartoffelsorten eingeführt. Beispiele von transgenetischem Transfer wären etwa Mais oder Baumwolle, die durch Einpflanzung eines Gens eines Bodenbakteriums (*Bacillus thuringiensis*) gegen Schädlinge resistent gemacht wurden. Diese Bakterien produzieren ein Gift, das für bestimmte Insekten tödlich ist, aber für Menschen unschädlich sein soll. Ein weiteres Beispiel wäre der gentechnisch veränderte Lachs der Firma AquaBounty, dem genetisches Material von zwei anderen Fischarten zugefügt wurde, das ihn kälteresistenter macht und schneller wachsen lässt (MATHER et al. 2016). Damit kann der Fisch das ganze Jahr über

gezüchtet werden und wächst zweimal so schnell (und mit weniger Futter) als der normale Lachs. Eine dritte Methode der Gentechnik verändert die DNA-Sequenz in einem vorher bestimmten Gen durch Genombearbeitung (*Genome Editing*) und erzielt so Veränderungen im genetischen Material von Organismen ohne Gentransfer. So hat ein amerikanischer Wissenschaftler das Gen eines Champignons so verändert, dass der Pilz länger weiß und frisch aussieht und nicht mehr so leicht braun wird (FELTMAN 2016).

Diese neuen Verfahren der Genombearbeitung erlauben eine gezielte und kontrollierte Veränderung des Erbgutes von Organismen. Mit diesen Methoden können in sehr kurzer Zeit Ergebnisse erzielt werden, die mit den Resultaten langwieriger konventioneller Züchtungsverfahren vergleichbar sind. Deshalb sprechen sich die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften in einer gemeinsamen Stellungnahme gegen das in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern bestehende pauschale Anbauverbot von gentechnisch verändertem Obst und anderen Pflanzen aus. Sie empfehlen für die Risikobewertung, zukünftig vor allem auf die *spezifischen Eigenschaften* neuer Pflanzensorten und nicht auf den *Prozess* ihrer Erzeugung abzustellen. Mit anderen Worten sollten genetisch veränderte Organismen, die sich biologisch nicht von Organismen unterscheiden, wie sie auch mit konventioneller Züchtung hätten erzielt werden können, nicht dem Anbauverbot unterworfen werden.

Als relativer Laie auf dem Gebiet der Molekularbiologie steht es mir nicht an, mich zur Aufhebung des Anbauverbotes zu äußern. Davon unabhängig ist aber die Frage der Kennzeichnung. Umfrageergebnisse zeigen, dass für Verbraucher die Methode, mit der Organismen verändert wurden, genauso wichtig ist wie das Endprodukt (*European Commission* 2010). Selbst wenn man ihnen den Unterschied zwischen den verschiedenen Methoden genetischer Veränderung erklärt, bestehen sie doch auf einer Kennzeichnungspflicht. Es gibt zwar noch keine Untersuchungen, die das auch für die Genombearbeitung belegen, aber der Vergleich der Einstellung von Verbrauchern gegenüber cisgenetisch und transgenetisch veränderten Pflanzen lässt vermuten, dass sich die Skepsis der Verbraucher auch auf die Genombearbeitung beziehen würde. So wurde jeweils die Hälfte der befragten deutschen Verbraucher in der Eurobarometer-Umfrage mit einer von zwei Methoden konfrontiert, die Äpfel gegen Mehltau und Apfelschorf resistent machen würden (*European Commission* 2010). Bei der cisgenetischen Methode sollte ein Gen, das von Natur aus in Wildäpfeln vorkommt und diese resistent macht, in die Apfelsorte eingeführt werden. Im transgenetischen Beispiel sollte derselbe Schutzeffekt durch Transfer eines tierischen Gens bewirkt werden. Während im transgenetischen Beispiel 87 % der befragten Deutschen für eine Kennzeichnungspflicht waren, waren es im cisgenetischen Beispiel immerhin noch 70 % der Befragten (Tab. 1).

Tab. 1 Meinungen der befragten Deutschen über unterschiedliche Methoden der genetischen Veränderung (*Eurobarometer* 2010)

Methode des Gentransfers	transgenetisch <sup>[1]</sup>	cisgenetisch <sup>[1]</sup>
Sind umweltschädlich	47 %	31 %
Sind unnatürlich	72 %	47 %
Erzeugen ein schlechtes Gefühl	70 %	44 %
Müssen gekennzeichnet werden	87 %	70 %

[1] Daten beruhen auf 50 % der deutschen Stichprobe

Die Meinungen über genetisch veränderte Organismen sind extrem polarisiert. Viele Nahrungsmittelkonzerne und Bauern sind enthusiastisch, da der Anbau von genetisch modifizierten Pflanzen große Vorteile bringt. So kann etwa durch genetische Veränderung von Pflanzen, die sie gegen eine Vielzahl von Schädlingen resistent machen, der Verbrauch von Herbiziden beim Anbau deutlich gesenkt werden, was erhebliche Kostensenkungen zur Folge hat. Genetische Veränderung kann auch die Haltbarkeit von Obst und Gemüse verbessern. Wissenschaftler sind überwiegend davon überzeugt, dass der Verzehr von GVN ungefährlich ist. So sind nach einer Umfrage des Pew-Forschungszentrums 88 % der befragten amerikanischen Wissenschaftler der Meinung, dass genetisch modifizierte Lebensmittel vollkommen sicher sind (FUNK und RAINIE 2015). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) teilt diese Einschätzung. In einer Stellungnahme zur Sicherheit von GVN stellt die WHO fest, dass alle GVN, die gegenwärtig international verfügbar sind, kein Risiko für die menschliche Gesundheit bedeuten. Auch eine Expertenkommission der *US National Academy of Sciences* kam zu dem Schluss, dass mit dem Verzehr von gentechnisch veränderten Pflanzen kein Gesundheitsrisiko verbunden sei (*National Academies Press* 2016).

Wie schon erwähnt teilt eine der wichtigsten Gruppen der Betroffenen, nämlich die Verbraucher, für die die GVN produziert werden, diese positive Einschätzung der Sicherheit von GVN nicht. Wie die im Frühjahr 2010 im Auftrag der Europäischen Kommission ausgeführte europäische Umfrage bestätigte, ist die gesellschaftliche Akzeptanz von GVN in Deutschland sowie in Europa insgesamt extrem niedrig (Tab. 2), wobei die Deutschen sogar noch etwas negativer sind als das übrige Europa (*European Commission* 2010). Die Autoren des Berichtes ziehen folgende Schlussfolgerung:

„Diese Umfrage ergab als Hauptbefund, dass Europäer die Vorteile von genetisch modifizierten Nahrungsmitteln nicht erkennen, dass sie genetisch veränderte Nahrungsmittel als möglicherweise gefährlich oder sogar schädlich ansehen und dass sie die weitere Entwicklung genetisch modifizierter Nahrungsmittel nicht befürworten.“<sup>1</sup>

Wie allerdings eine frühere Eurobarometerumfrage (2006) gezeigt hat, bestehen deutlich Altersunterschiede in den Einstellungen. Wie zu erwarten, haben jüngere Verbraucher in der Regel eine positivere Haltung gegenüber GVN als ältere Verbraucher.

Tab. 2 Meinungen der befragten Deutschen über GVN (*European Commission* 2010)

Meinungen über GVN	Prozent Zustimmung	
	der befragten Deutschen	der Europäer insgesamt
Sind unnatürlich	69 %	70 %
Erzeugen ein schlechtes Gefühl	78 %	61 %
Schaden der eigenen Gesundheit und jener der Familie	74 %	59 %
Schädlich für zukünftige Generationen	72 %	58 %
Schaden der Wirtschaft	57 %	50 %
Schaden der Umwelt	64 %	53 %

<sup>1</sup> Meine Übersetzung. *Europäische Kommission* 2010, S. 7. Die Europäische Kommission überlässt es ihren Mitgliedstaaten, gentechnisch veränderte Pflanzen anzubauen, die nach wissenschaftlicher Überprüfung für sicher befunden wurden. Allerdings muss beim Verkauf von allen Produkten, die gentechnisch veränderte Komponenten enthalten, dies deutlich auf Verpackungen angegeben werden. In Deutschland werden seit 2012 keine gentechnisch veränderten Pflanzen angebaut. Da aber viel von dem Tierfutter, das in Deutschland verfüttert wird, gentechnisch verändert ist, hat die Bundesregierung ein „ohne Gentechnik“-Siegel eingeführt, das zusätzliche Sicherheit für die Bürger schaffen soll (*Bundesregierung* 2014).

Obwohl die Haltung der amerikanischen Verbraucher gegenüber GVN etwas weniger negativ ist als die der Europäer, halten nach einer Umfrage des Pew-Forschungszentrums auch 57 % der Amerikaner GVN für nicht ungefährlich (FUNK und RAINIE 2015). Dies ist überraschend, da die USA bei weitem der größte Produzent von GVN ist. So sind in den USA 94 % der Sojabohnen, 88 % des Mais, 94 % der Zuckerrüben, 93 % der Baumwolle und 90 % des Raps genetisch verändert. Deshalb enthalten praktisch alle verarbeiteten Lebensmittel in den USA gentechnisch veränderte Zutaten.

Damit erhebt sich die Frage, wie der kommerzielle Erfolg von GVN in den USA mit der überwiegend negativen Einstellung der Bevölkerung dazu vereinbar ist. Die Antwort ist, dass es für amerikanische Verbraucher bisher nahezu unmöglich war festzustellen, ob Nahrungsmittel gentechnisch veränderte Zutaten enthielten, da es auf Bundesebene keine Kennzeichnungspflicht gab. Nachdem drei Bundesstaaten (Connecticut, Maine, Vermont) Kennzeichnungsgesetze eingeführt hatten, hat das Repräsentantenhaus des amerikanischen Kongresses – nach intensiver Lobbyarbeit der Nahrungsmittelkonzerne – im Juli 2015 sogar ein Gesetz akzeptiert, das es den Bundesstaaten verbieten sollte, die Kennzeichnung von GVN vorzuschreiben (GILLIAM 2016). Opponenten nannten es das „DARK“-Gesetz (*Denying Americans the Right to Know*). Als dieses Gesetz im Senat scheiterte, und damit deutlich wurde, dass eine gewisse Kennzeichnung nicht zu verhindern war, wurde zügig ein Gesetz angenommen, das zwar Kennzeichnung vorschreibt, aber nicht notwendigerweise in einer Form, die für alle Verbraucher leicht zu erkennen ist (BLAKE 2016). Firmen können wählen, ob sie die Information als Text anbieten oder in Form eines Matrix-Barcodes, den Verbraucher mittels ihres Mobiltelefons lesen müssen, sollten sie ein solches besitzen. Kleine Lebensmittelfirmen können auch einfach eine Telefonnummer angeben, über die man die Information abfragen kann. Bei der negativen Haltung der meisten Amerikaner gegenüber GVN ist allerdings zu erwarten, dass Firmen die Produkte anbieten, die keine genetisch modifizierten Ingredienzien enthalten, dies im Klartext angeben werden. Das Fehlen eines solchen Klartexts wird deshalb ein Hinweis darauf sein, dass das Produkt genetisch modifizierte Zutaten enthält. Es wird interessant sein, den Einfluss dieses Gesetzes auf den Verkauf von GVN zu untersuchen.

Da es aber in den USA schwierig sein wird, den Konsum von GVN vollkommen zu vermeiden, könnte die Kennzeichnungspflicht langfristig zu einer positiveren Beurteilung von GVN führen. Wenn Verbraucher bemerken, dass der Verzehr von GVN bei ihnen – wie auch bei ihren Bekannten – ohne negative Folgen bleibt, sollte diese persönliche Erfahrung die Akzeptanz von GVN erhöhen.

## **2. Determinanten der Sozialen Einstellung zu GVN**

Wie bereits erwähnt, betrachten Sozialpsychologen soziale Einstellungen zu einem Einstellungsobjekt als eine der wichtigsten Determinanten von Verhaltensabsicht und Verhalten gegenüber diesem Objekt. Aus diesem Grund sind die Faktoren, die die Einstellung gegenüber GVN beeinflussen, auch der Ausgangspunkt meiner Analyse der sozialen Akzeptanz dieser Nahrungsmittel. Einstellungen werden als Tendenz definiert, ein Einstellungsobjekt positiv oder negativ zu bewerten. Die Sozialpsychologie unterscheidet drei Klassen von bewertenden Reaktionen, die eine Einstellung kennzeichnen, nämlich kognitive Reaktionen (also Annahmen und Meinungen über das Einstellungsobjekt), affektive Reaktionen (also Gefühle oder

Affekte, die durch das Objekt hervorgerufen werden) und Verhaltensabsichten oder Verhalten gegenüber dem Objekt. Personen, die eine positive Einstellung gegenüber einem Objekt hegen, werden ihm in der Regel positive Eigenschaften zuschreiben, es mit positiven Gefühlen in Verbindung bringen und sich eher positiv gegenüber dem Objekt verhalten.

Wie die Ergebnisse der Eurobarometer-Umfrage (Tab. 2) zeigen, hat die Mehrheit der Befragten sowohl in Deutschland als auch in Europa insgesamt eine recht negative Meinung über GVN. Man meint, dass der Kauf oder Konsum dieser Nahrungsmittel eine Vielzahl von negativen Folgen für die Gesundheit, die Familie, die Umwelt sowie zukünftige Generationen haben könnte. Die Befragten berichten weiterhin, dass selbst der Gedanke an diese Nahrungsmittel bei ihnen ein schlechtes Gefühl erzeugen würde, was zeigt, dass auch die affektiven Reaktionen gegenüber GVN überwiegend negativ sind.

Die Einstellung gegenüber GVN wird wesentlich von der Wahrnehmung der Risiken und Vorteile dieser Nahrungsmittel beeinflusst (Abb. 1). Bei den Risiken geht es nicht nur um eventuelle gesundheitliche Schäden, sondern auch um Risiken, die der Anbau oder die Produktion dieser Nahrungsmittel für Umwelt und Natur haben könnten (z. B. für die Biodiversität). Bei den Vorteilen geht es hingegen für den Konsumenten hauptsächlich um die Vorteile, die derartige Nahrungsmittel für ihn haben können. Die Tatsache, dass sie billiger zu produzieren sind, wird für den Konsumenten nur dann interessant, wenn diese Einsparungen auch im Kaufpreis weitergegeben werden. Da die überwiegende Mehrheit der Verbraucher aber nicht im Stande ist, die Sicherheit von GVN selbst zu beurteilen, sind sie für diese Einschätzung auf Informationen von Obrigkeitsinstanzen, Wissenschaft oder der Industrie angewiesen.

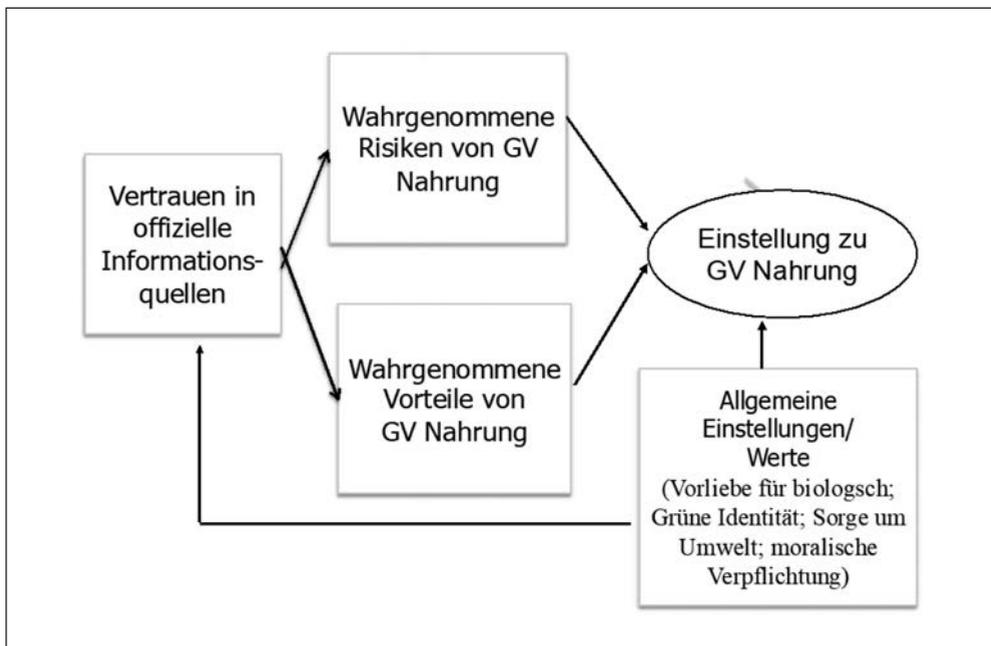


Abb. 1 Determinanten der Einstellung zu GVN

Einstellungen existieren nicht in Isolation, sondern sind in der Regel Teil eines Netzwerkes von Einstellungen und Werten, die sich gegenseitig beeinflussen. Diese Tatsache ist für das Verständnis der Einstellungen zu GVN besonders bedeutsam, da zumindest deutsche Konsumenten keine eigenen Erfahrungen mit diesen erworben haben können. Es gibt eine Anzahl allgemeiner Einstellungen und Werte, von denen man erwarten kann, dass sie die Einstellung gegenüber GVN beeinflussen. So würde eine Vorliebe für natürlich, biologisch erzeugte Nahrungsmittel sicherlich eine Ablehnung von GVN implizieren. Weiterhin wird auch eine „grüne“ Identität zu einer negativen Einstellung gegenüber GVN führen. „Grüne“ Verbraucher zeichnen sich nicht nur durch eine Vorliebe für biologisch unverfälschte Nahrungsmittel aus, sondern auch durch ihre Sorge um die Umwelt. Schließlich würde auch ein allgemeines Misstrauen gegenüber neuen Nahrungsmitteltechnologien die Einstellung zu genetisch veränderten Nahrungsmitteln negativ beeinflussen.

Es gibt Belege dafür, dass das Vertrauen in die Informationsquellen sowie die Einschätzung des mit dem Konsum von GVN verbundenen Risikos stark von diesen allgemeinen Einstellungen und Werten beeinflusst wird (z. B. EISER et al. 2002, SCHOLDERER und FREWER 2003). So fanden SCHOLDERER und FREWER (2003) in einer experimentellen Studie, in der sie das Vertrauen in die Informationsquellen experimentell manipulierten, dass diese Manipulation nur eine geringe Wirkung hatte. Das Vertrauen in die Informationsquellen wurde in viel stärkerem Maße von allgemeinen Einstellungen der Befragten zur Biotechnologie beeinflusst. Vergleichbare Ergebnisse wurden von EISER et al. (2002) berichtet. Diese Befunde erklären, warum Opponenten von GVN ein geringeres Vertrauen als Befürworter dieser Nahrungsmittel in die Glaubwürdigkeit von Informationen über Risiken von GVN haben. Dieser Zusammenhang erklärt weiterhin den geringen Erfolg von Untersuchungen, die Einstellungen zu GVN über Aufklärungskampagnen zu beeinflussen versuchen (z. B. SCHOLDERER und FREWER 2003).

### **3. Determinanten der Absicht, GVN zu kaufen**

Zur Beantwortung der Frage, ob und wie die soziale Akzeptanz von GVN in Deutschland erhöht werden kann und ob GVN verkaufbar wären, wenn man das gesetzliche Anbauverbot aufheben würde, muss man die Determinanten der Absicht analysieren, GVN zu kaufen (oder nicht zu kaufen). Die Absicht, ein bestimmtes Verhalten auszuführen, ist der beste Prädiktor von Verhalten, zumindest soweit sich das Verhalten unter willentlicher Kontrolle der Person befindet (AJZEN 2005). Deshalb investieren Firmen auch Millionenbeträge in Werbekampagnen, um die Kaufabsichten von Verbrauchern zu beeinflussen (FENNIS und STROEBE 2016). Eine umfassende Kenntnis der Determinanten dieser Absicht ist aber die Grundvoraussetzung für die Entwicklung von Informationskampagnen zu ihrer Beeinflussung. Wenn man nicht weiß, warum Konsumenten GVN ablehnen, ist es kaum möglich, Argumente zu entwickeln, die sie in ihrer Absicht beeinflussen könnten.

Die Theorie der geplanten Handlung von AJZEN (1991 2005) ist eine sozialpsychologische Theorie der Determinanten von Verhaltensabsicht und Verhalten, die empirisch umfassend überprüft wurde.<sup>2</sup> Nach der Theorie wird die Absicht, ein bestimmtes Verhalten auszuführen, durch drei Faktoren bestimmt, nämlich (*I.*) die Einstellung einer Person zum

---

<sup>2</sup> Für eine Meta-Analyse siehe ARMITAGE und CONNER 2001.

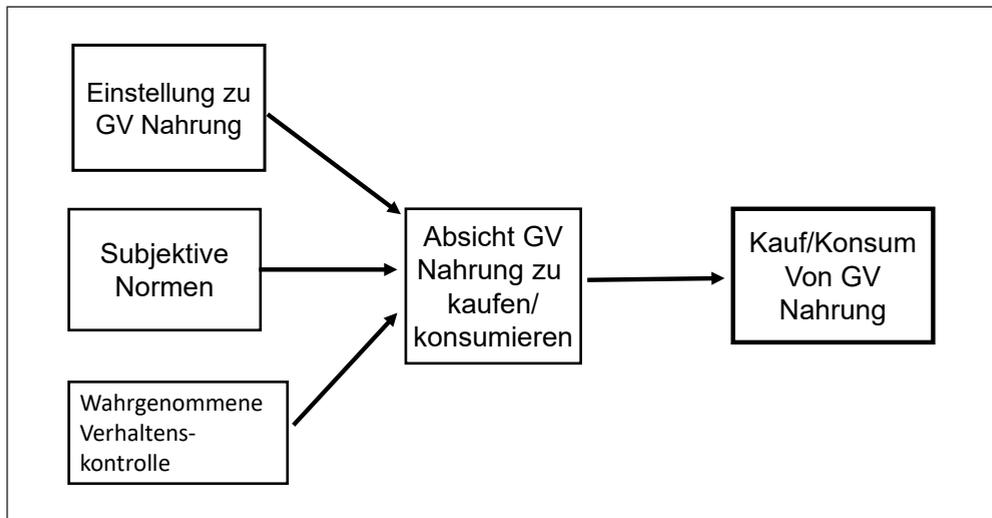


Abb. 2 Theorie der geplanten Handlung (AJZEN 1991, 2005)

Ausführen dieses Verhaltens, (2.) die subjektiven Normen bezüglich dieses Verhaltens und (3.) die wahrgenommene Kontrolle über die Ausführung dieses Verhaltens (Abb. 2).

Sozialpsychologen unterscheiden zwischen der Einstellung zu einem Einstellungsobjekt und der Einstellung zum Ausführen eines Verhaltens gegenüber dem Einstellungsobjekt.<sup>3</sup> Da sich aber die GVN-Problematik hauptsächlich um die Frage dreht, ob man GVN kaufen und verzehren soll, wird dieser Unterschied in dieser Forschung meist vernachlässigt (z. B. KIM et al. 2014, PRATI et al. 2012). Subjektive Normen beziehen sich auf die Annahmen einer Person darüber, welches Verhalten andere ihr wichtige Menschen (z. B. Verwandte, Freunde, Kollegen) von ihr erwarten. Im Fall der GVN wären dies Annahmen darüber, ob Freunde und Verwandte von ihr erwarteten, dass sie GVN kaufen oder nicht kaufen würde.

Die Theorie der geplanten Handlung beschränkt sich auf die Vorhersage von Verhaltensabsichten. Verhaltensabsichten erfassen nur die Motivation einer Person, ein bestimmtes Verhalten auszuführen. Ob die Ausführung des Verhaltens dann tatsächlich gelingt, hängt auch von anderen Faktoren ab. Wenn man sich beispielsweise vorgenommen hat, am Sonntag Tennis zu spielen, kann schlechtes Wetter oder die Erkrankung des Tennispartners diese Absicht durchkreuzen. Dies ist der Grund, warum AJZEN (2005) die wahrgenommene Kontrolle über das Verhalten als eine der Determinanten in das Modell aufgenommen hat. Die Kontrolle, die eine Person über die Ausführung dieses Verhaltens meint zu haben, würde sich im Falle der GVN auf die Erwartung beziehen, dass sie es vermeiden könnte, GVN zu kaufen oder zu verzehren. Da diese Nahrungsmittel bisher in den USA keiner Kennzeichnungspflicht unterlagen, müsste ein amerikanischer Konsument die Verhaltenskontrolle in

<sup>3</sup> Diese beiden Einstellungen sind oft unterschiedlich. So haben viele Autofans eine positivere Einstellung zu teuren Sportwagen als zu Wagen der Mittelklasse, fahren aber wegen des Kaufpreises eher einen Wagen der Mittelklasse als einen Porsche oder Ferrari. Dies weist darauf hin, dass ihre Einstellung zu teuren Sportwagen deutlich positiver ist als ihre Einstellung zum Kauf dieser Fahrzeuge.

Bezug auf GVN als gering einschätzen. Deutsche Verbraucher sollten hingegen ihre Kontrolle hoch einschätzen, da Nahrungsmittel in Deutschland seit 2012 grundsätzlich gentechnikfrei sind (Bundesregierung 2014).

Die Gültigkeit der Vorhersagen der Theorie der geplanten Handlung für die Absicht, GVN zu kaufen und zu konsumieren, wurde in einer Reihe von Studien überprüft (DEAN et al. 2011, KIM et al. 2014, PRATI et al. 2012, SPARKS und SHEPHERD 1992, 2002). Diese Studien haben, zusätzlich zu den von der Theorie angenommenen Determinanten, noch weitere, spezifisch für gentechnisch veränderte Nahrung relevante Faktoren untersucht. Bei der Modellprüfung wurde in der Regel in drei Schritten vorgegangen. Im ersten Schritt wurden die Korrelationen zwischen den untersuchten Faktoren erfasst. Im zweiten Schritt wurde dann (meist mit Regressionsanalysen) überprüft, ob die drei von der Theorie angenommenen Determinanten unabhängig voneinander Varianz in der Verhaltensabsicht erklären. Im letzten Schritt wurde dann analysiert, ob die für die gentechnische Veränderung spezifischen Faktoren die Vorhersage der Verhaltensabsicht noch weiter verbessern.

Eine von PRATI und Kollegen (2012) in Italien durchgeführte Studie erfasste neben den Modelldeterminanten die wahrgenommenen Vorteile und Risiken von gentechnisch veränderter Nahrung sowie das Vertrauen der Befragten in die Obrigkeit. Es zeigte sich, dass wahrgenommene Vorteile und Risiken der GVN eng mit der Einstellung zusammenhingen. Dies stimmt mit der Annahme überein, dass die Einstellung zu GVN von der Wahrnehmung der mit diesen Nahrungsmitteln verbundenen Vorteile und Risiken beeinflusst wird (BEARTH und SIEGRIST 2016). Weiterhin zeigte sich, dass das Vertrauen in die Obrigkeit die Wahrnehmung von Risiken und Vorteilen beeinflusste. Je mehr Vertrauen man in die Obrigkeit hatte, umso mehr Vorteile und umso weniger Risiken verband man mit dem Konsum von GVN. Auch die drei Modelldeterminanten erklärten unabhängige Varianz in der Verhaltensabsicht, wobei die Einstellung für einen weitaus größeren Varianzanteil verantwortlich war.

Vergleichbare Ergebnisse wurden von KIM und Kollegen (2014) in einer in Südkorea durchgeführten Studie berichtet. Wiederum zeigte die Einstellung zu GVN eine wesentlich stärkere Verbindung zur Verhaltensabsicht als subjektive Normen und wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Diese Autoren erfassten auch die Sorge um die Umwelt und fanden, dass dieses Maß sowohl mit der Einstellung als auch mit der Verhaltensabsicht assoziiert war. Menschen, die sich Sorgen um die Umwelt machten, hatten eine negativere Einstellung zu GVN. Die Sorge um die Umwelt erklärte auch noch zusätzliche Varianz in der Absicht, diese Nahrungsmittel zu kaufen. Sie scheint damit auch einen direkten – nicht von der Einstellung vermittelten – Einfluss auf die Absicht zu haben.

Eine in Großbritannien durchgeführte Untersuchung erfasste neben den Komponenten der Theorie der geplanten Handlung auch noch die moralische Verpflichtung, keine genetisch veränderten Tomaten zu kaufen (SPARKS und SHEPHERD 2002). Zur Erfassung der moralischen Verpflichtung wurden Probanden gefragt, ob sie sich schuldig fühlen würden, wenn sie derartige Nahrungsmittel kauften, ob derartige Käufe gegen ihre Prinzipien verstießen und moralisch falsch wären. Die moralische Verpflichtung zeigte eine positive Korrelation zur Einstellung und zu subjektiven Normen. Nach der Einstellung erklärte moralische Verpflichtung die meiste Varianz in der Absicht, genetisch veränderte Tomaten zu kaufen. Dagegen erklärten subjektive Normen keine zusätzliche Varianz. Das gleiche Muster ergab sich für die Absicht, das Fleisch von mit genetisch modifizierten Wachstumshormonen behandelten Schweinen zu kaufen, allerdings bei deutlich niedriger Verhaltensabsicht.

Zwei weitere in Großbritannien durchgeführte Untersuchungen erfassten Selbstidentität als grüner Verbraucher als weitere mögliche Determinante der Verhaltensabsicht (DEAN et al. 2011, SPARKS und SHEPHERD 1992). Wenn jemand über sich selbst sagt, dass er sich für einen „grünen Verbraucher“ hält, ist anzunehmen, dass dieser Aspekt für das Selbstbild dieser Person von dauerhafter Bedeutung ist. Der Einfluss dieser Identität wurde allerdings nicht in Bezug auf GVN gemessen, sondern bezüglich der verwandten Absicht, nur biologisch angebautes Gemüse zu kaufen (DEAN et al. 2011, SPARKS und SHEPHERD 1992). Auch in diesen Untersuchungen erwiesen sich Einstellungen als stärkste Determinante der Verhaltensabsicht. In beiden Untersuchungen korrelierte Selbstidentität positiv sowohl mit der Einstellung zum Kauf von biologischem Gemüse als auch mit subjektiven Normen. Darüber hinaus zeigte Selbstidentität auch einen unabhängigen Zusammenhang mit der Verhaltensintention, der nicht durch die Einstellung vermittelt wurde.

Zusammenfassend ist also festzustellen, dass die Einstellung gegenüber GVN in allen Untersuchungen die meiste Varianz in der Kaufabsicht erklärte.<sup>4</sup> Obwohl man korrelative Daten nicht kausal interpretieren sollte, stützen diese Befunde die theoretische Annahme, dass Einstellungen die bedeutsamste Determinante der Absicht sind, GVN zu kaufen und zu verzehren. Diese Einstellung wird wesentlich von den wahrgenommenen Risiken und Vorteilen dieser Nahrungsmittel beeinflusst (PRATI et al. 2012). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Wahrnehmung der Risiken und der Vorteile wiederum mit dem Vertrauen in die Obrigkeit zusammenhängt (PRATI et al. 2012). Wer wenig Vertrauen in die Obrigkeit hat, der hat auch wenig Vertrauen in die Sicherheit dieser Nahrungsmittel und hält den Konsum für riskant. Dies ist plausibel, da die Obrigkeit für die Genehmigung des Verkaufs dieser Nahrungsmittel verantwortlich ist.

Diese Untersuchungen zeigen weiterhin, dass die Einstellung zu GVN in ein Netzwerk von allgemeinen Einstellungen eingebettet ist. So wurde gefunden, dass Menschen, die sich als „grüne Verbraucher“ sehen (DEAN et al. 2011, SPARKS und SHEPHERD 1992), die sich Sorgen um die Umwelt machen (KIM et al. 2014) oder die es moralisch falsch finden, GVN zu kaufen (SPARKS und SHEPHERD 2002), eine negative Einstellung zu GVN (oder nicht biologisch angebautes Gemüse) haben. Da sie aber auch geringeres Vertrauen in die Glaubwürdigkeit von Obrigkeit haben, werden diese Gruppen kaum durch Überredungskampagnen zu beeinflussen sein.

#### **4. Einstellungs- und Verhaltensänderung: Unmöglich oder nur schwierig?**

Die zwei wesentlichen Strategien der Einstellungs- und Verhaltensänderung sind Überredung und die Anwendung von Anreizen (FENNIS und STROEBE 2016, STROEBE 2015). Überredung beruht auf dem Gebrauch von Argumenten, von denen man hofft, dass sie die Zielperson oder Zielgruppe dazu bewegen, ihr Verhalten zu ändern. Anreize werden eingesetzt, um gewünschtes Verhalten attraktiver und/oder ungewünschtes Verhalten weniger attraktiv zu machen. Im Folgenden werde ich die Anwendung beider Strategien auf die Einstellungen sowie das Verhalten in Bezug auf GVN diskutieren.

---

<sup>4</sup> DEAN et al. 2011, KIM et al. 2014, PRATI et al. 2012, SPARKS und SHEPHERD 1992, 2002.

#### 4.1 Der Einfluss von Überredung auf Einstellung und Verhalten

Überredung in Form von Werbung ist die Hauptstrategie, mit der Firmen versuchen, Konsumenten zum Kauf ihrer Produkte zu bewegen.<sup>5</sup> Für Kampagnen zur Verbesserung der Einstellung von Verbrauchern gegenüber GVN bestehen zwei Ziele, nämlich die Reduktion der Sorge der Verbraucher über die mit Anbau und Verzehr von GVN verbundenen Risiken und der Hinweis auf mögliche Vorteile von GVN gegenüber Produkten, die nicht genetisch modifiziert wurden.

Die Überzeugungswirkung von Argumenten hängt von zwei Faktoren ab, nämlich der Güte der Argumente und der Glaubhaftigkeit der Quelle, von denen die Argumente ausgehen (STROEBE 2015). Glaubhaftigkeit wird weiterhin von zwei Faktoren bestimmt, nämlich der wahrgenommenen Kompetenz einer Quelle sowie deren wahrgenommene Ehrlichkeit oder Unvoreingenommenheit. Ein eindringlicher Appell von 113 Nobelpreisträgern gegen die Ablehnung von Gentechnik ist deshalb besonders effektiv, da man ihnen sowohl hohe Kompetenz als auch große Unvoreingenommenheit zuschreibt.

Während man in der Sozialpsychologie ursprünglich annahm, dass sich die Empfänger von Argumenten (z. B. die Verbraucher) immer die Zeit nehmen und die Mühe machen, Argumente kritisch zu bewerten, geht man nach den neueren, sogenannten Zweiprozesstheorien der Überredung (*Elaboration-Likelihood-Modell* von PETTY und CACIOPPO 1986 und dem *Heuristisch-Systematischen Modell* von CHAIKEN 1980), davon aus, dass dies nur geschieht, wenn (1.) die Information für eine wichtige Entscheidung von Bedeutung ist, (2.) wenn der Empfänger ausreichend Sachverstand hat, um die Argumente zu beurteilen, und (3.) wenn er nicht unter Zeitdruck steht oder abgelenkt wird (STROEBE 2015).

Wenn wir uns also Zeit nehmen, um ein neues Auto oder einen Computer zu kaufen, und über ausreichenden Sachverstand verfügen, dann werden wir die Informationen über Vor- und Nachteile verschiedener Marken sorgfältig abwägen. Wenn eine Entscheidung hingegen von geringer Bedeutung ist, wenn wir unter Zeitdruck stehen oder wenn wir nicht beurteilen können, ob Argumente wirklich stichhaltig sind, dann bleibt uns nichts anderes übrig, als uns darauf zu verlassen, dass ein Verkäufer über ausreichenden Sachverstand verfügt *und* motiviert ist, uns die Wahrheit zu sagen.

Die Bewertung der Risiken von GVN sind ein typisches Beispiel, auf das diese Theorie anwendbar ist. Der typische Europäer scheint wenig Kenntnis von Genetik zu haben. So glauben 35 % der bei einer Eurobarometer-Umfrage befragten europäischen Konsumenten, dass nur gentechnisch veränderte Tomaten Gene enthalten, gewöhnliche Tomaten aber nicht, und 24 % befürchteten, dass ihre Gene durch den Genuss von gentechnisch veränderten Tomaten beeinflusst werden könnten (*European Commission* 2000). Es ist deshalb wenig überraschend, dass der Gedanke, dass man die Gene von Lebensmitteln verändert, für Laien erschreckend ist und dass der Gedanke an GVN bei 61 % der Europäer ein schlechtes Gefühl hervorruft (*European Commission* 2010). Dieses schlechte Gefühl (vermutlich die Furcht vor dem Unbekannten) trägt dazu bei, dass sie diese „Frankensteinahrung“ als gefährlich ablehnen.

---

5 Manchmal verwendet Werbung statt Argumenten allerdings auch Bildmaterial oder Musik, von denen man weiß, dass sie positive Gefühle erwecken. Man hofft, dass die Assoziation der affekterzeugenden Reize mit der Abbildung des Produktes zur Übertragung des positiven Affektes auf das Produkt führt. So trinken etwa in der Fernsehwerbung für Coca Cola fröhliche und gutaussehende junge Menschen Coca Cola in Szenen, die auch noch durch aufreizende Musik unterstrichen werden. Da zweifelhaft ist, ob derartiges „evaluatives Konditionieren“ effektiv genug wäre, um die stark negativen Einstellungen gegenüber GVN zu verändern, werde ich auf diese Methode nicht weiter eingehen.

Die Komplexität der wissenschaftlichen Argumente, die man gegen die Gefährlichkeit von GVN anführen könnte, ist aber nicht das einzige Problem, das gegen die Wirksamkeit dieser Strategie spricht. Da Laien – wie bereits angemerkt – nicht imstande sind, die Risiken und Vorteile von GVN zu beurteilen, hängt ihre Akzeptanz oder Ablehnung von GVN stark von dem Vertrauen ab, das sie in die Obrigkeit oder die Wissenschaft haben (SIEGRIST 2008). Wie eine Umfrage in den USA ergeben hat, glauben 67 % der Befragten, dass Wissenschaftler die Gesundheitsfolgen von GVN nicht richtig einschätzen können (FUNK und RAINIE 2015). Sie bezweifeln also die Kompetenz der Wissenschaftler in Bezug auf die Risikoeinschätzung bei GVN.

Wie eine im Jahre 2005 in Deutschland durchgeführte Umfrage zur Einstellung gegenüber GVN zeigt, scheinen auch hier zumindest die Opponenten von GVN wenig Vertrauen in die Unvoreingenommenheit von Obrigkeit, Wissenschaft und Industrie zu haben. Bei dieser Befragung wurden Fragebogen an 5000 zufällig ausgewählte Erwachsene versandt, von denen 1510 (30 %) den Fragebogen ausfüllten (CHRISTOPH et al. 2008). Aufgrund dieser Antworten entwickelten die Forscher Einstellungsprofile, die es ihnen erlaubten, die Befragten in drei Gruppen einzuteilen, nämlich Befürworter von GVN, Unentschiedene und Opponenten. Sie fanden, dass die Befürworter, verglichen mit den Unentschiedenen, die Vorteile von GVN erkannten und auch weniger kritisch waren. Sie hatten Vertrauen in die Glaubwürdigkeit von Autoritäten, Industrie und Wissenschaft und waren auch weniger negativ gegenüber wissenschaftlichem Fortschritt eingestellt. Zwischen Befürwortern und Opponenten fand sich eine große Gruppe der Unentschiedenen, die weder eine definitive Meinung noch große Kenntnis über GVN haben. Diese Gruppe wäre sicherlich für positive Argumente über GVN empfänglich. Im Gegensatz zu diesen beiden Gruppen standen die Opponenten dem wissenschaftlichen Fortschritt im Allgemeinen und der genetischen Veränderung von Nahrungsmitteln im Besonderen sehr kritisch gegenüber. Sie glaubten nicht an die Vorteile von GVN und sahen große Risiken. Sie hatten auch wenig Vertrauen in die Autoritäten, die Industrie und die Wissenschaft.

Es ist anzumerken, dass diese Zweifel nicht völlig unberechtigt sind, zumindest was Industrie und Wissenschaft betreffen. Der überwiegende Teil der Untersuchungen, die die Ungefährlichkeit von GVN belegen, wurden von der Industrie finanziert und meist auch noch von den Firmen, die diese gentechnisch veränderten Pflanzen verkaufen wollen (DOMINGO und BORDONABA 2011). Eine Vielzahl von Untersuchungen zeigt, dass von der Industrie finanzierte Forschung meist Ergebnisse berichtet, die für die Sponsorfirma von Vorteil sind, insbesondere wenn es sich um Produkte der Sponsorfirma handelt (z. B. KRIMSKY 2015, LESSER et al. 2007, STROEBE 2016). Wie zwei Meta-Analysen belegen, lässt sich der Einfluss von Interessenkonflikten auch bei Untersuchungen über GVN nachweisen (DIELS et al. 2011, GUILLEMAUD et al. 2016). Interessant ist hier, dass eine weitere Studie, die den Einfluss von Interessenkonflikten auf Untersuchungen von GVN für unbedeutend hält, vom Direktor einer BioTech-Firma publiziert wurde (SANCHEZ 2015).<sup>6</sup>

---

6 Ein Artikel in der *New York Times* berichtet, dass Monsanto, einer der größten Produzenten von gentechnisch verändertem Saatgut, nicht nur die Forschung von Wissenschaftlern finanziert (soweit sie in der Vergangenheit positive Befunde über die Sicherheit von gentechnisch veränderten Pflanzen veröffentlicht hatten), sondern auch die Forscher ermutigt, beim amerikanischen Kongress als Experten für ein Gesetz einzutreten, das den Bundesstaaten verbietet, die Kennzeichnung von gentechnischer veränderter Nahrung vorzuschreiben (LIPTON 2015). Allerdings muss hinzugefügt werden, dass sich die Industrie, die organische Nahrungsmittel erzeugt, derselben Strategie bedient (LIPTON 2015).

Da die Einstellung gegenüber GVN aber nicht nur von den wahrgenommenen Risiken dieser Nahrung beeinflusst wird, sondern auch von wahrgenommenen Vorteilen (Abb. 1) wäre es möglicherweise erfolgversprechender, in Informationskampagnen auf eventuelle Vorteile von GVN gegenüber konventionell erzeugten Nahrungsmitteln hinzuweisen. Hierbei ergibt sich allerdings die Schwierigkeit, dass derartige Vorteile – zumindest für Verbraucher – bisher kaum bestehen und jene, die tatsächlich vorhanden sind, für sie nicht direkt überprüfbar sind. Bei dem geringen Vertrauen in die Glaubwürdigkeit der Nahrungsmittelkonzerne ist die direkte Überprüfbarkeit durch Verbraucher bedeutsam.

Dass die Einstellung zu GVN bei Bauern und Nahrungsmittelkonzernen viel positiver ist als bei den Verbrauchern liegt zumindest teilweise daran, dass die genetische Veränderung – insbesondere im Bereich von Obst und Gemüse – viel mehr Vorteile für Industrie und Bauern gebracht hat als für Verbraucher. Ein Beispiel ist die genetische Veränderung von Pflanzen, die sie gegen Pflanzenvernichtungsmittel resistent macht. Das bringt große Vorteile für Bauern, da sie beim Sprühen von Unkraut nicht mehr um die Nutzpflanzen herum sprühen müssen. Für Konsumenten hat dies vermutlich eher Nachteile (größere Pestizidrückstände). Auch genetische Veränderungen, die Pflanzen für verschiedene Schädlinge resistent machen, haben größere Vorteile für Bauern als für Verbraucher. Dass diese Pflanzen weniger Pestizidrückstände haben ist zwar auch von Vorteil für Verbraucher, kann aber von diesen nicht überprüft werden. Weiterhin ist es ein Vorteil, den gentechnisch veränderte Produkte mit ökologisch angebautem Obst oder Gemüse gemeinsam haben. Es ist zu vermuten, dass Verbraucher, die großen Wert darauf legen, dass Obst und Gemüse nicht mit Pestiziden behandelt wurden, eher dazu neigen, biologisch angebautes als gentechnisch verändertes Obst und Gemüse zu kaufen.

Genetische Veränderung von Pflanzen, die dazu führen, dass diese mehr Vitamine oder andere gesundheitsfördernde Stoffe produzieren, hat Vorteile für Verbraucher, aber nur dann, wenn diese gesundheitsbewusst sind und der Information glauben. Wie ein Editorial in der Zeitschrift *Nature Biotechnology* (2013) feststellte, müsste die Industrie, um die negativen Einstellungen der Verbraucher zu verändern, GVN entwickeln, die überzeugende Vorteile für den Verbraucher hätten, „something the seed companies have conspicuously failed to do over the past decade“.<sup>7</sup> Da es aber die Bauern sind und nicht die Verbraucher, die das Saatgut der Pflanzenzüchter kaufen, ist verständlich – wenn auch möglicherweise kurzfristig –, dass sich die Züchter an den Interessen der Bauern und nicht den Wünschen der Verbraucher orientieren.

#### *4.2 Der Einfluss von Anreizen auf Einstellung und Verhalten*

Die Ergebnisse einer bereits erwähnten europaweiten Umfrage geben einen Hinweis darauf, dass ein ansehnlicher Markt für GVN bestehen würde, wenn diese einen preislichen Vorteil gegenüber konventionell produzierten Nahrungsmitteln hätten (*European Commission* 2006). So meinten in der im Jahre 2005 durchgeführten Befragung 36 % der Befragten, dass sie GVN sicherlich oder möglicherweise kaufen würden, wenn diese billiger wären als konventionell produzierte Nahrung (7 % wussten nicht, was sie tun würden; *European Commission* 2006). Bei diesen Kaufabsichten zeigte sich auch ein deutlicher Altersunterschied: Während 50 % der unter 25-Jährigen sich zum Kauf von GVN bereit erklärten, wenn diese billiger wä-

---

<sup>7</sup> *Nature Biotechnology* 2013, S. 767.

ren als konventionell angebaute Nahrung, nahm diese Bereitschaft mit zunehmendem Alter konsistent ab, und lag bei den über 66-Jährigen bei nur 29 % (*Eurobarometer* 2006).

Dass sich der Verkauf von pflanzlichen GVN durch einen Preisnachlass deutlich erhöhen lässt, zeigte sich auch in einer experimentellen Untersuchung, die von einer Gruppe von Forschern an der Universität von Otago in Neuseeland durchgeführt wurde (KNIGHT et al. 2008). In diesem Experiment öffneten KNIGHT und Kollegen (2008) in sechs Ländern Straßenstände zum Verkauf von Obst (Neuseeland, Schweden, Frankreich, Belgien, Großbritannien und Deutschland; in Deutschland befand sich der Stand in Koblenz). Diese Obststände verkauften drei Kategorien von Obst, nämlich gewöhnliches Obst, biologisch angebautes Obst und nicht mit Unkrautvertilgungsmitteln besprühtes genetisch verändertes Obst. (Den Käufern wurde, noch bevor sie bezahlten, mitgeteilt, dass es sich bei allen drei Obstkategorien um dasselbe nicht gentechnisch veränderte Obst handelte.)

Abbildung 3 zeigt den geschätzten Marktanteil der drei Kategorien für Deutschland, wenn das gentechnisch veränderte Obst zum selben Preis angeboten wurde wie die anderen zwei Kategorien. Wie zu erwarten war, wurde das gentechnisch veränderte Obst am schlechtesten verkauft und hatte einen geschätzten Marktanteil von 22 % und dies obwohl es angeblich weniger Pestizidrückstände haben sollte als das konventionell angebaute Obst. Hingegen wurde das biologisch angebaute Obst am besten verkauft. Dieser Unterschied zeigte sich auch in den anderen Ländern. Der geschätzte Marktanteil des gentechnisch veränderten Obstes erhöhte sich jedoch deutlich, als das (angeblich) biologisch angebaute Obst, im Vergleich zum konventionell angebauten Obst, um 15 % verteuert, das gentechnisch veränderte Obst hingegen um 15 % im Preis gesenkt wurde. Bei diesem Preisunterschied überstieg der geschätzte Marktanteil des gentechnisch veränderten Obstes sogar den des biologisch angebauten Obstes.

Obwohl natürlich unbekannt ist, inwieweit die Käufer an diesen Obstständen für die Verbraucher in den einzelnen Ländern repräsentativ sind, lassen diese Ergebnisse vermuten, dass sich ein Markt für gentechnisch veränderte pflanzliche Nahrungsmittel finden würde, wenn

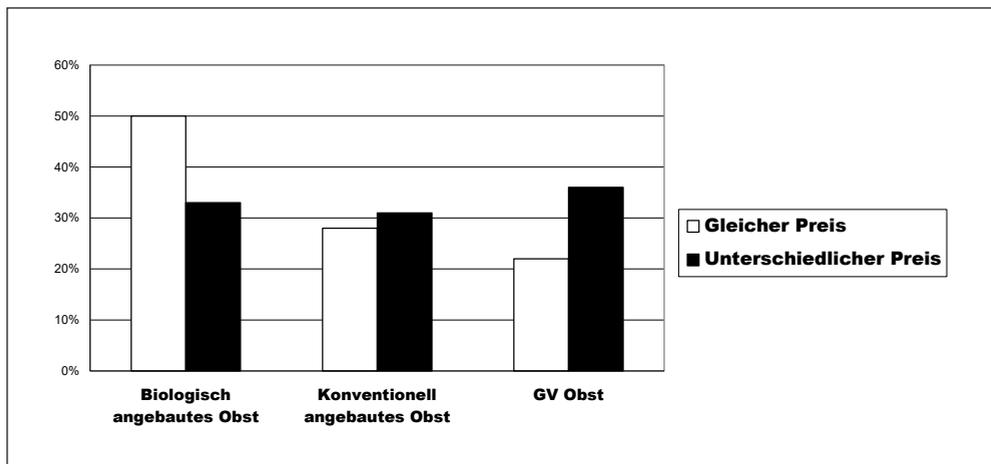


Abb. 3 Prozentualer Marktanteil der drei Kategorien von Obst bei gleichem Preis und bei unterschiedlichem Preis (biologisch 15 % teurer und GVN 15 % billiger als konventionell angebautes Obst) in Deutschland (nach KNIGHT et al. 2007, Tab. 3).

diese deutliche und wahrnehmbare Vorteile gegenüber konventionell angebauten Pflanzen vorweisen könnten. Offensichtlich reicht aber die Tatsache, dass das gentechnisch veränderte Obst nicht mit Pestiziden besprüht worden war, nicht aus, um es bei gleichem Preis gegenüber konventionell angebautem Obst konkurrenzfähig zu machen. Wenn das gentechnisch veränderte Obst hingegen zu einem billigeren Preis angeboten wurde als konventionelles und biologisch angebautes Obst, konnte es mit dem anderen Obst sehr gut konkurrieren. Der Marktanteil von 36 % des verbilligten gentechnisch veränderten Obstes stimmt übrigens gut mit den Ergebnissen der Eurobarometer-Umfrage überein, bei der 36 % der Befragten meinten, dass sie GVN mit Sicherheit oder zumindest möglicherweise kaufen würden, wenn es billiger wäre als konventionelle Nahrungsmittel.<sup>8</sup>

Eine Meta-Analyse von auf der „Willingness-to-pay“-Methode beruhenden Schätzungen der Preissenkung, die notwendig wäre, um GVN mit konventionell produzierten Nahrungsmitteln konkurrenzfähig zu machen, kommt auf einen Preisnachlass von 29 % (LUSK et al. 2005). Allerdings beruhen diese Schätzungen auf der Annahme, dass die GVN keine Vorteile gegenüber dem konventionell angebauten Obst und Gemüse aufweisen würden. Wenn aber gentechnisch verändertes Obst und Gemüse attraktive Vorteile gegenüber konventionell angebauten Nahrungsmitteln hätten, könnten diese GVN auch ohne Preisnachlass konkurrenzfähig werden. Wenn etwa gentechnisch veränderte Tomaten oder Erdbeeren deutlich besser schmecken würden als konventionell angebaute Pflanzen, dann wäre das sicherlich ein wichtiges Verkaufsargument, das den Nachteil, mit dem die als unnatürlich betrachteten genetisch modifizierten Produkte immer behaftet bleiben werden, kompensieren könnte.

Allerdings zeigt ein von MATHER et al. (2016) in Norwegen durchgeführtes Experiment, dass der Verkauf von gentechnisch veränderten Fleisch- oder Fischprodukten auf weitaus größeren Widerstand stoßen würde als die Vermarktung von pflanzlichen gentechnisch veränderten Produkten. Die Forscher boten Käufern an einem Fischstand auf einem norwegischen Fischmarkt die Wahl zwischen konventionellem Zuchtlachs, Zuchtlachs, der mit Omega-3-Fettsäuren angereichert worden war, und gentechnisch verändertem Lachs. Der gentechnisch veränderte Lachs hatte entweder keine weiteren Vorteile oder aber auch den doppelten Anteil an „Omega-3 Fettsäuren“. Alle angebotenen Fische waren normale Zuchtlachse, und die Käufer wurden nach ihrer Wahl – und bevor sie bezahlt hatten – über die Täuschung aufgeklärt. Wenn alle Fischkategorien zum selben Preis angeboten wurden, war der gentechnisch veränderte Lachs ohne den angeblichen Omega-3-Vorteil nicht zu verkaufen (Abb. 4). Selbst wenn die Preise des gentechnisch veränderten Lachses relativ zum konventionellen Lachs um 27 % gesenkt wurden, erhöhte sich sein Marktanteil nur auf 1 %. Mit dem angeblichen Omega-3-Fettsäuren-Vorteil war der gentechnisch veränderte Lachs etwas besser zu verkaufen. Bei gleichem Preis erhöhte sich der Marktanteil dieses in Bezug auf die Omega-3-Fettsäuren gentechnisch veränderten Lachses auf 7 %, und bei einer Preissenkung um 27 % relativ zum konventionellen Zuchtlachs auf 15 %. Interessant ist allerdings, dass sich die (angebliche) Omega-3-Fettsäure-Anreicherung beim gewöhnlichen Zuchtlachs negativ auf den Verkauf auswirkte. Scheinbar verlor der gewöhnliche Zuchtlachs durch die Anreicherung mit Omega-3-Fettsäure etwas von seiner Natürlichkeit, was den Verkauf negativ beeinflusste. Da gentechnisch veränderter Lachs sowieso nicht als natürlich wahrgenommen wird, wirkte sich bei ihm die gesundheitsfördernde Anreicherung positiv auf den Verkauf aus. Dies sind schlechte Aussichten für den transgenetisch modifizierten Lachs der Firma AquaBounty, zu-

---

<sup>8</sup> Eurobarometer 2006, S. 26.

mindest was den Verkauf in Europa angeht. Der Lachs wurde zwar von der amerikanischen *Food and Drug Administration* für den menschlichen Genuss zugelassen, hat aber keine Gesundheitsvorteile gegenüber dem gewöhnlichen Zuchtlachs.

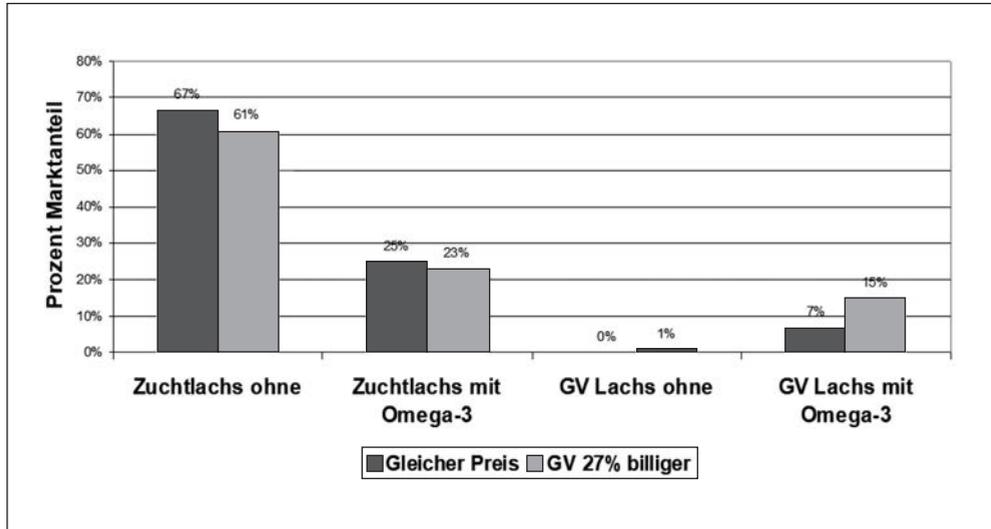


Abb. 4 Geschätzter Marktanteil von Zuchtlachs unter verschiedenen Bedingungen (MATHER et al. 2016)

Die negative Einstellung der Deutschen gegenüber GVN ist auch darauf zurückzuführen, dass diese Nahrungsmittel in Deutschland nicht verkauft werden dürfen. Ein solches Verkaufsverbot wird sicherlich als Hinweis gewertet, dass diese Nahrungsmittel auch von der Regierung nicht als sicher betrachtet werden. Weiterhin hat das Verkaufsverbot auch zur Folge, dass Deutsche keine Möglichkeit haben, sich mit GVN vertraut zu machen. Nach den Ergebnissen von KNIGHT et al. (2007) wäre aber zu erwarten, dass deutsche Verbraucher zumindest gentechnisch verändertes Obst (und vielleicht auch gentechnisch verändertes Gemüse) kaufen würden, wenn dieses deutlich billiger angeboten würde als konventionell angebautes Obst und Gemüse. Die persönliche Erfahrung mit diesen gentechnisch veränderten Produkten könnte eine Verbesserung der Einstellungen gegenüber GVN bewirken. Wir wissen aus der sozialpsychologischen Forschung zum Einfluss von sozialem Kontakt auf Vorurteile, dass der Kontakt zwischen vorurteilsbehafteten Gruppen imstande ist, Vorurteile zu vermindern (z. B. PETTIGREW und TROPP 2006). Dieselben Effekte würde man bei der persönlichen Erfahrung mit vorurteilsbehafteten Nahrungsmitteln erwarten. Wenn Verbraucher aus Kostengründen das relativ billigere gentechnisch veränderte Obst und Gemüse kaufen würden und wenn sie weiterhin feststellen würden, dass diese Produkte genauso gut (oder manchmal sogar noch besser) schmecken als normal oder biologisch erzeugtes Obst oder Gemüse, könnte dies die Abneigung gegen genetische Eingriffe in die Natur vermindern und eine Veränderung der Einstellung zu GVN bewirken.

Diese Gruppe von Verbrauchern wäre dann vermutlich auch für Informationskampagnen empfänglich, in denen die Methoden der genetischen Veränderung von Nahrungsmitteln erklärt werden. Der Hinweis, dass US-Amerikaner diese gentechnisch veränderten Produkte seit Jah-

ren kaufen und verzehren, ohne dass negative Gesundheitsfolgen bekannt wurden, könnte die Furcht weiter vermindern (*Weltgesundheitsorganisation* 2016). Gentechnisch verändertes Obst oder Gemüse, das bisher als unbekannt und bedrohlich wahrgenommen wird, könnte genauso alltäglich werden wie konventionell angebautes Obst und Gemüse. Allerdings ist fraglich, ob sich eine Verbesserung der Einstellungen zu gentechnisch verändertem Obst und Gemüse auch auf die Einstellungen zu genetisch veränderten Tieren auswirken würde. Die Untersuchung von MATHER und Kollegen (2016) lässt bezweifeln, dass dies der Fall sein würde.

## **5. Schlussfolgerungen**

Wenn man sich nur auf Informationen über die Meinungen der Deutschen über GVN verlässt, dann muss man die Verkaufsaussichten für diese Nahrungsmittel sehr pessimistisch einschätzen. Die Mehrheit der Deutschen findet, dass gentechnisch veränderte Nahrung unnatürlich ist, der eigenen Gesundheit und jener der Familie schadet, und weiterhin schlecht für die Umwelt und die Ökonomie ist. Informations- oder Werbekampagnen sind bei dieser Gruppe aus mehreren Gründen wenig erfolgversprechend. Ihre Einstellung zu GVN ist meist sowohl in ihrer „grünen“ Identität als in allgemeinen Werten und Einstellungen verankert. Sie sehen sich als „grüne“ Konsumenten, haben eine Vorliebe für natürliche, biologische Produkte, machen sich Sorgen um die Umwelteffekte des Anbaus von gentechnisch veränderten Früchten und Gemüse und halten den Kauf von GVN für moralisch falsch. Weiterhin haben diese Gegner von GVN auch wenig Vertrauen in die Glaubwürdigkeit von Obrigkeit, Wissenschaft und Industrie und werden deshalb auch wissenschaftlich fundierte Argumente wenig überzeugend finden.

Der Unterschied im Verkaufserfolg von gentechnisch verändertem Obst und gentechnisch verändertem Fisch zeigt aber, dass zumindest ein Teil der Verbraucher durchaus imstande ist, Unterschiede zwischen verschiedenen Kategorien von GVN wahrzunehmen. Damit ist jedoch das Kaufverhalten aus der globalen Einstellung zu GVN nicht immer gut vorhersagbar. So ist es möglich, dass genetische Veränderungen, die durch Genombearbeitung erzielt werden, bei Konsumenten, die GVN nicht grundsätzlich ablehnen, weniger Widerstand als andere gentechnisch veränderte Produkte wecken, da kein fremdes Genmaterial eingeschleust wird. Wie die Tabelle 1 zeigt, könnte cisgenetischer Transfer, bei dem Gene von verwandten Organismen übertragen werden, von jenen Konsumenten als weniger problematisch angesehen werden als transgenetischer Transfer, bei dem artfremde Gene übertragen werden. Die Effekte von cisgenetischem Transfer sowie von Genombearbeitung unterscheiden sich schließlich nicht grundsätzlich von Veränderungen, die man auch durch Züchtung hätte erzielen können. Allerdings wird auch deutlich, dass für deutsche Verbraucher der Prozess der Veränderung mindestens ebenso wichtig ist wie das Ergebnis. So bestehen sie mehrheitlich darauf, dass alle GVN auch als solche gekennzeichnet werden müssen.

Der Widerstand gegen genetisch veränderte Tierarten ist deutlich größer als der gegen genetisch veränderte Pflanzen. Der geringe Marktanteil des gentechnisch veränderten Lachses – auch bei deutlich niedrigeren Preisen – lässt vermuten, dass genetisch veränderte Lebewesen bei nahezu allen Konsumenten auf Ablehnung stoßen. Dies zeigte sich auch in anderen Untersuchungen (z. B. LUSK et al. 2005, 2015). Die Tatsache, dass Tierfutter in Deutschland häufig genetisch modifizierte Anteile hat, scheint auch von den Verbrauchern, denen dies bekannt ist, nicht als Problem angesehen zu werden, da diese Anteile im Verdauungsvorgang

vernichtet werden. Im Gegensatz dazu bleiben die gentechnisch veränderten Zutaten (z. B. Zucker, Sirup, Öle) bei in den USA verkauften Nahrungsmitteln erhalten.

Während es durchaus sinnvoll wäre, die Risikobewertung von GVN – wie von den Akademien empfohlen –, zukünftig vor allem auf die spezifischen Eigenschaften neuer Pflanzensorten und nicht auf den Prozess ihrer Erzeugung abzustellen, wäre es ein Irrtum, diese Empfehlung auch auf die Kennzeichnung dieser Nahrungsmittel anzuwenden. Obwohl viele Verbraucher durchaus imstande sind, zwischen unterschiedlichen Methoden der genetischen Veränderung zu unterscheiden, werden GVN als weniger natürlich angesehen als organisch oder konventionell angebaute Nahrung. Und es wird immer eine große Gruppe von Verbrauchern geben, die GVN aus grundsätzlichen Überlegungen ablehnen, auch wenn sich die genetisch erzielten Veränderungen nicht von jenen bei durch Züchtung veränderten Pflanzen unterscheiden. Dies zeigt auch das Beispiel der USA, wo man lange mit dem Argument, dass gentechnisch veränderte Nahrung genauso sicher sei wie konventionelle Nahrungsmittel, von einer Kennzeichnung absehen wollte und schließlich von den Verbrauchern gezwungen wurde, doch eine allgemeine Kennzeichnung einzuführen.

Die vielversprechendste Strategie, um den Marktanteil von GVN zu erhöhen, besteht deshalb darin, deren Kauf für Verbraucher attraktiver zu machen. Wie die Untersuchung von KNIGHT et al. (2008) zeigte, können Preisminderungen den Verkauf von GVN fördern. Andere Strategien, die Attraktivität von GVN zu erhöhen, könnten darin bestehen, dass man ihren Geschmack im Vergleich zu herkömmlichen Nahrungsmitteln verbessert. Wenn es durch Genveränderung möglich wäre, den Geschmack von Erdbeeren oder Tomaten zu verbessern, wäre dies für Verbraucher sicherlich sehr attraktiv.

## Literatur

- AJZEN, I.: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Decision Processes* 50, 179–211 (1991)
- AJZEN, I.: *Attitudes, Personality and Behavior*. 2nd ed. Maidenhead, UK: Open University Press 2005
- ARMITAGE, C. J., and CONNER, M.: Efficacy of the theory of planned behavior: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology* 40, 471–499 (2001)
- Bundesregierung: Verbraucherschutz: Lebensmittel in Deutschland grundsätzlich gentechnikfrei. <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/06/2013-06-12-lebensmittel-in-d-weitgehend-gentechnikfrei.html> (2014)
- BEARTH, A., and SIEGRIST, M.: Are risk or benefit perceptions more important for acceptance of innovative food technologies: A meta-analysis. *Trends in Food Science and Technology* 49, 14–23 (2016)
- BLAKE, P.: Obama signs bill GVO labeling. ABC News. <http://abcnews.go.com/US/obama-signs-bill-mandating-GVo-labeling/story?id=41004057> (2016)
- CHAIKEN, S.: Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology* 39, 752–766 (1980)
- CHOW, A.: 8 Battleground States in the GV food labelling fight. <http://ecowatch.com/2016/01/29/GVo-food-labeling-fight/> (2016)
- CHRISTOPH, I. B., BRUHN, M., and ROOSEN, J.: Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. *Appetite* 51, 58–68 (2008)
- DEAN, M., RAATS, M. M., and SHEPHERD, R.: The role of self-identity, past behavior, and their interaction in predicting intention to purchase fresh and processed organic food. *Journal of Applied Social Psychology* 42, 669–688 (2011)
- DEWEY, C.: The apple that never browns wants to change your mind about genetically modified foods. Washington Post. <http://wapo.st/2klckxv> (2016)
- DIELS, J., CUNHA, M., MANAIA, C., SABUGOSA-MADEIRA, B., and SILVA, M.: Association of financial or professional conflict of interest to research outcomes on health risk or nutritional assessment studies of genetically modified products. *Food Policy* 36, 197–203 (2011)

- EISER, J. R., MILES, S., and FREWER, L. J.: Trust, perceived risk, and attitudes toward food technologies. *Journal of Applied Social Psychology* 32/11, 2423–2433 (2002)
- European Commission: The Europeans and biotechnology. *Europabarometer* 52.1 (2000)  
<https://ec.europa.eu/research/pdf/eurobarometer-en.pdf>
- European Commission: Special Eurobarometer: Europeans and biotechnology. (2006)  
[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_244b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_244b_en.pdf)
- European Commission: Special Eurobarometer: Biotechnology. (2010)  
[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_en.pdf)
- FELTMAN, R.: Why this genetically modified mushroom gets to skip USDA oversight. (2016)  
<https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2016/04/18/why-this-genetically-modified-mushroom-is-bypassing-usda-regulation/>
- FENNIS, B. M., and STROEBE, W.: *The Psychology of Advertising*. 2<sup>nd</sup> ed. London: Routledge 2016
- FINUCANE, M., ALKAHAMI, A., SLOVIC, P., and JOHNSON, S. M.: The affect heuristic in judgments of risk and benefits. *Journal of Behavioral Decision Making* 13, 1–17 (2000)
- FUNK, C., and RAINIE, L.: Public and Scientists' Views on Science and Society. Pew Research Center. (2015)  
<http://www.pewinternet.org/2015/01/29/public-and-scientists-views-on-science-and-society/>
- GILLIAM, C.: House passes anti-GVO labeling law. Reuters (2016)  
<http://www.reuters.com/article/us-usa-GVO-labeling>
- GUILLEMAUD, T., LOMBAERT, E., and BOURGUET, D.: Conflicts of interest in GM Bt crop efficacy and durability studies. *PlosOne* doi:10.1371/journal.pone.0167777 (2016)
- KIM, Y. G., JANG, S. Y., and KIM, A. K.: Application of the theory of planned behavior to genetically modified foods: Moderating effects of food technology neophobia. *Food Research International* 62, 947–954 (2014)
- KNIGHT, J. G., MATHER, D. W., HOLDSWORTH, D. K., and ERMEN, D. F.: Acceptance of GV food – an experiment in six countries. *Nature Biotechnology* 25, 507–508 (2007)
- KOPICKI, A.: Strong support for labelling modified food. *New York Times*, [http://www.nytimes.com/2013/07/28/science/strong-support-for-labeling-modified-foods.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/07/28/science/strong-support-for-labeling-modified-foods.html?_r=0) (2013)
- KRIMSKY, S.: An Illusory Consensus behind GVO Health Assessment. *Science Technology and Human Values* 40, 883–914 (2015)
- LESSER, L., EBBELING, D. B., GOOZNER, M., et al.: Relationship between funding source and conclusion among nutrition-related scientific article. *Plos Medicine* 4, 41–46 (2007)
- LIPTON, E.: Food Industry Enlisted Academics in G.M.O. Lobbying War, Emails Show. (2015)  
[http://www.nytimes.com/2015/09/06/us/food-industry-enlisted-academics-in-GVo-lobbying-war-emails-show.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/09/06/us/food-industry-enlisted-academics-in-GVo-lobbying-war-emails-show.html?_r=0) \ “story-continues-1
- LOEWENSTEIN, G. F., HSEE, C. K., WEBER, E. U., and WELCH, N.: Risk as feeling. *Psychological Bulletin* 127, 267–286 (2001)
- LUSK, J. L., JAMAL, M., KURLANDER, L. ROUCAN, M., and TAULMAN, L.: A meta-analysis of genetically modified food valuation studies. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 30, 28–44 (2005)
- LUSK, J. L., MCFADDEN, B. R., and RICKARD, B. J.: Which biotech foods are most acceptable to the public. *Biotechnology Journal* 10, 13–16 (2015)
- MATHER, D. W., KNIGHT, J. G., INSCHE, A., HOLDSWORTH, D. K., ERMEN, D. F., and BREITBARD, T.: Social stigmas and consumer benefits: Trade-offs in adoption of genetically modified foods. *Science Communication* 34, 487–519 (2012)
- MATHER, D., VIKAN, R., and KNIGHT, J.: Marketplace response to GV animal products. *Nature Biotechnology* 34, 236–238 (2016)
- National Academies Press: Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects. <http://www.nap.edu/23395>, doi: 10.17226/23395 (2016)
- Nature Biotechnology Editorial: Editorial. Contrary to popular belief. *Nature Biotechnology* 31, 767 (2013)
- PETTIGREW, T. F., and TROPP, L. R.: A meta-analytic test of intergroup contact theory. *Journal of Personality and Social Psychology* 90, 751–783 (2006)
- PETTY, R., and CACIOPPO, J. T.: The elaboration likelihood model of persuasion. In: BERKOWITZ, L. (Ed.): *Advances in Experimental Social Psychology*. Vol. 19, pp. 193–205. New York: Academic Press 1986
- PRATI, G., PIETROANTONI, L. and ZANI, B.: The prediction of intention to consumer genetically modified food: Test of an integrated psychosocial model. *Food Quality and Preference* 25, 163–170 (2012)
- SCHOLDERER, J., and FREWER, L.: The biotechnology communicational paradox. Experimental evidence and need for a new strategy. *Journal of Consumer Policy* 26, 125–157 (2003)
- SANCHEZ, M. A.: Conflict of interests and evidence base for GM crops food/safety research. *Nature Biotechnology* 33, 135–137 (2015)

- SIEGRIST, M.: Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products. *Trends in Food Science and Technology* 19, 603e608 (2008)
- SPARKS, P., and SHEPHERD, R.: Self-Identity and the theory of planned behavior: Assessing the role of identification with "Green Consumerism". *Social Psychology Quarterly* 55/4, 388–399 (1992)
- SPARKS, P., and SHEPHERD, R.: The role of moral judgments within expectancy-value based attitude-behavior models. *Ethics and Behavior* 12, 299–321 (2002)
- STROEBE, W.: Strategie of attitude and behavior change. In: HEWSTONE, M., STROEBE, W., and JONAS, K. (Eds.): *Introduction to Social Psychology*. 6th. Ed.; pp. 201–234. Oxford: Blackwell/Wiley 2015
- STROEBE, W.: Konflikte offenlegen reicht nicht. *Spektrum der Wissenschaften* (2016)  
<http://www.spektrum.de/kolumne/meinung-konflikte-offenlegen-reicht-nicht/1416231>
- UZOGARA, S. G.: The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review. *Biotechnology Advances* 18/3, 179–206 (2000)
- Weltgesundheitsorganisation*: Food Safety: Frequently asked questions on genetically modified foods (2016)  
[http://www.who.int/foodsafety/areas\\_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/)

Prof. Dr. Wolfgang STROEBE  
Department of Social and Organizational Psychology  
University of Groningen  
Grote Kruisstraat 2/1  
9712TS Groningen  
The Netherlands  
Tel.: +31 50 3636944  
E-Mail: wolfgang.stroebe@gmail.com