
Ist das Angebot von Nahrungsmitteln „Ohne Gentechnik“ wirtschaftlich nachhaltig?

THOMAS VENUS, NICHOLAS KALAITZANDONAKES UND JUSTUS WESSELER

Thomas Venus, Technische Universität München, E-Mail: thomas.venus@wzw.tum.de
Nicholas Kalaitzandonakes, University of Missouri, E-Mail: KalaitzandonakesN@missouri.edu
Justus Wesseler, Technische Universität München, E-Mail: justus.wesseler@wzw.tum.de

Zusammenfassung: In diesem Beitrag wird diskutiert, ob das Angebot von Nahrungsmitteln mit der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ wirtschaftlich nachhaltig ist. Zudem wird dem Leser ein Überblick gegeben zur Regulierung genetisch veränderter Organismen (GVO) in der EU und zur Entwicklung der Kennzeichnungen „Ohne Gentechnik“ oder „gentechnikfrei“ in EU-Mitgliedsstaaten. Dies wird vor allem vor dem Hintergrund steigender Risiken durch „asynchrone Zulassungsprozesse“ und „Low-Level Presence“ von GVO diskutiert.

Summary: This article discusses the evaluation of the economic sustainability of genetically modified free, “GM-free”, product labeling. The rules and regulations governing the “GM-free” product label in the European Union are discussed in detail. The major question we address is whether the supply of “GM-free” labelled animal products can be an economically sustainable strategy. We discuss this question against the backdrop of emerging supply chain risks caused by low-level presence (LLP) of unapproved GM organisms (GMOs) as well as the asynchronous approval of GMOs.

→ JEL Classification: K13, O33, Q13, Q16, Q18

→ Keywords: Consumer welfare, genetically modified organisms, labeling, producer welfare, regulation

I Einführung und Hintergrund

Alle Lebens- und Futtermittel, die gentechnisch veränderte Organismen (GVO) sind, diese enthalten oder daraus hergestellt sind, müssen innerhalb der Europäischen Union (EU) nach der Verordnung (EG) 1829/2003 verpflichtend gekennzeichnet werden. Dabei handelt es sich um eine sogenannte positive (im Sinne von GVO positiv) Kennzeichnung.¹ Von der EU-Verordnung ausgenommen sind Produkte mit einem Anteil bis zu 0,9 Prozent GVO am Produkt insgesamt, wenn diese gentechnisch veränderten Organismen in der EU zugelassen sind und dieser Anteil zufällig oder technisch nicht zu vermeiden ist. Verunreinigungen durch in der EU nicht zugelassene Sorten werden in Futtermitteln (FM) zurzeit bis zu 0,1 Prozent akzeptiert, in Lebensmitteln hingegen gilt eine „Nulltoleranz“. GVO-gekennzeichnete Lebensmittel sind in den Regalen des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) der EU nahezu nicht vorhanden. Gleichwohl sind in Deutschland und anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union zunehmend Produkte mit dem Logo „Ohne Gentechnik“ zu finden. Bei dieser Kennzeichnung handelt es sich neben der Positivkennzeichnung um die Möglichkeit, Produkte auszuloben, die nicht unter die EU-Kennzeichnungsverordnung fallen. Dies sind Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, die „durch“ oder „mit Hilfe von“ GVO hergestellt wurden und diese nicht mehr enthalten. Solche Produkte sind beispielsweise Milch, Fleisch und Eier von Tieren, die mit gentechnisch veränderten FM gefüttert wurden. Dies entspricht dem Verlangen vieler Verbraucher, die sich auch für tierische Produkte eine verpflichtende Kennzeichnung wünschen (Roosen et al. 2003). Produzenten erhalten durch die freiwillige Kennzeichnung die Möglichkeit, ihre „gentechnikfreien“ Produkte unter der Einhaltung mehr oder weniger strenger Vorschriften des jeweiligen Landes auszuloben. Die Vorschriften zur „Ohne-Gentechnik“-Auslobung verlangen generell den Verzicht auf den Einsatz von Futtermitteln, die ganz oder teilweise unter Verwendung von gentechnisch veränderten Pflanzen hergestellt wurden.

Die von den Verbrauchern gewünschte Kennzeichnung beruht, auch wenn dies für zugelassene GVO wissenschaftlich nicht berechtigt ist, sowohl auf den erwarteten negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Verbraucher und für die Umwelt als auch auf den negativen Auswirkungen der Technologie auf die in der Landwirtschaft Beschäftigten durch eine mögliche Zunahme der Marktmacht der Saatguthersteller einhergehend mit der Patentierung von Saatgut und Änderungen in der Einkommensverteilung innerhalb der Landwirtschaft (Gaskell et al. 2010, Winston 2002). Alle in der EU für den Anbau und die Verarbeitung zugelassenen GVO werden auf ihre Gesundheits- und Umweltwirkungen von der Europäischen Behörde für Nahrungsmittelsicherheit getestet (Wesseler und Kalaitzandonakes 2011). Nur wenn festgestellt werden kann, dass die GV-Pflanzen als sicher zu bewerten sind, werden sie zugelassen. Dabei wird in der Regel überprüft, ob eine GV-Pflanze ein höheres Risiko für die Lebensmittelsicherheit und die Umwelt darstellt als vergleichbare nicht GV-Pflanzen.

Zahlreiche Studien haben weiterhin gezeigt, dass der Anbau von GV-Pflanzen im Vergleich zu nicht GV-Pflanzen mit vielfältigen positiven Umwelteleistungen wie zum Beispiel einer Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes, einer Reduzierung der Emission von Klimagasen und einer Erhöhung der biologischen Vielfalt verbunden ist (Sexton und Zilberman 2012, Wesseler et al. 2011). Positive Gesundheits- und Einkommenseffekte für GV-Pflanzen anbauende land-

1 Die Definition von GVO nach der Richtlinie 2001/18/EG ist aus naturwissenschaftlicher Sicht nicht haltbar, die Regulierung von GVO in der EU (wie auch in vielen anderen Ländern) wird daher politisch und/oder ökonomisch begründet (Herring 2007).

wirtschaftliche Betriebe werden insbesondere in Entwicklungsländern verzeichnet (Qaim 2009, Herring 2008). Wird GV-Soja zum Beispiel durch gentechnikfreies Soja ersetzt, so hat dies – am Environmental Impact Quotient (EIQ) nach Kovach et al. (1992) gemessen – negative Umweltauswirkungen (Brookes und Barfoot 2010)². Ebenso konnte eine marktmächtige Stellung der GV-Saatgutunternehmen bisher nicht nachgewiesen werden (Kalaitzandonakes et al. 2010). Aufgrund der Konkurrenz zu Anbietern von Pflanzenschutzmitteln ist dies wohl auch nicht zu erwarten (Weaver und Wesseler 2004a).

Nahrungsmittelhersteller, wie zum Beispiel Molkereien, die ihre Produkte mit der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ versehen wollen, müssen Verträge mit ihren Lieferanten, den Landwirten, schließen, um zu gewährleisten, dass der Rohstoff, zum Beispiel Milch, auch „gentechnikfrei“ produziert wird. Die vertraglich gebundenen Landwirte müssen, wenn sie GV-Futtermittel (GV-FM) verwenden, diese durch Futtermittel ersetzen, die nicht aus GV-Pflanzen hergestellt wurden, um die Produktionsanforderungen einzuhalten. Dies führt in der Regel zu höheren Kosten für die Landwirte. Auch für die verarbeitende Industrie fallen in der Regel zusätzliche Kosten an, beispielsweise durch die Umstellung der Produktionsprozesse und den Aufwand für Vertragsgestaltungen. Weiterhin ist ein einfacher Wechsel zurück zur „nicht-gentechnikfreien Produktion“ mit GV-Futter kostspielig und aufgrund vertraglicher Bindungen häufig kurzfristig nicht möglich.

Landwirte, die GV-FM durch Nicht-GV-Futtermittel substituieren, sind auf Händler angewiesen, die diese Ware anbieten. Kommt es zu größeren Lieferausfällen, entstehen kurzfristige Angebotsengpässe. Ein erhöhtes Risiko für Lieferausfälle entsteht vor allem durch eine zunehmende Anzahl von in Anbauländern zugelassenen, aber in Importländern wie zum Beispiel der EU nicht zugelassenen GV-Pflanzen. Dieses wird als asynchroner Zulassungsprozess (AA, asynchronous approval) bezeichnet. Findet eine geringe Verunreinigung mit gentechnisch veränderten Pflanzen statt, die im Import- (und Export)land nicht zugelassen sind, handelt es sich um das Problem von Low-Level Presence (LLP). Fälle von geringen Verunreinigungen mit nicht zugelassenen GVO (LLP) fanden in der Vergangenheit statt und haben dazu geführt, dass der Import aus dem entsprechenden Exportland gestoppt wurde. Aufgrund der kurzfristig eingeschränkten Substitutionsmöglichkeiten kann dies zu extremen Preisanstiegen bei Futtermitteln führen (Aramyan et al. 2009).

Die Betrachtung in diesem Beitrag beschränkt sich auf die wirtschaftlichen Aspekte für Unternehmen, die sich an der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ beteiligen. Zwei Aspekte werden genauer betrachtet. Erstens werden Änderungen bei den Kosten und hier vor allem bei den Futtermitteln betrachtet und zweitens Probleme bei der Vertragsgestaltung und insbesondere bei der Einhaltung der Produktionsauflagen. Dies soll vor allem vor dem Hintergrund zunehmender Probleme in der Trennung zwischen GVO- und GVO-freien Futter- und Nahrungsmitteln durch „asynchrone Zulassungsprozesse“ und „Low-Level Presence“ untersucht werden. Umweltaspekte werden hingegen bewusst ausgeklammert. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die Auswirkungen eines Verzichts auf den Anbau von GVO auf die Umwelt wohl als negativ anzusehen sind unter Berücksichtigung der bereits erwähnten relativen positiven Umweltwirkungen von GV-Pflanzen.

2 Der Environmental Impact Quotient ist ein Indikator, der den Einfluss des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf die Gesundheit und die Umwelt bewertet, um einen Vergleich zwischen Pflanzenschutzmitteln zu ermöglichen. Der Indikator berücksichtigt Daten zur Toxizität und Umweltbelastung von Pflanzenschutzmitteln und wird in einem Wert je Aufwandsmenge oder je Hektar zusammengefasst.

2 Die neue freiwillige Kennzeichnungsmöglichkeit in Deutschland

Die Möglichkeit tierische Produkte freiwillig als „Ohne Gentechnik“ auszuloben, haben Produzenten in Deutschland bereits seit 1998. Gesetzlich wurde diese „Ohne-Gentechnik“-Auslobung bis 2008 durch die Neuartige Lebensmittel- und Lebensmittelzutatenverordnung (NLV) geregelt. Wollten Produzenten ihre Produkte als „gentechnikfrei“ kennzeichnen, so durften die Tiere weder GV-Futtermittel und GV-Futtermittelzusatzstoffe noch Medizin oder Impfstoffe erhalten, die mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellt wurden. Außerdem durften nach der NLV bei der Verarbeitung keine Hilfsmittel wie zum Beispiel Enzyme verwendet werden, die mit Hilfe von Gentechnik hergestellt wurden. Aufgrund der strengen Anforderungen wurde die Möglichkeit der freiwilligen Kennzeichnung lange Zeit kaum genutzt. Zwar ergab eine Befragung deutscher Molkereien im Jahr 2004 durch Greenpeace, dass 31 von 67 befragten Molkereien von insgesamt ungefähr 108 Molkereien planen, GV-Futtermittel bei der Produktion ihrer Milch zum damaligen Zeitpunkt oder in der Zukunft zu vermeiden (Agrar.de. 2004), allerdings hat nur eine Molkerei im Jahr 2005 damit begonnen, „Ohne-Gentechnik“-Milchprodukte anzubieten. Diese Molkerei gab an, dass die Prozessumstellung mit hohen Kosten und einigen Unsicherheiten über rechtliche Vorgaben verbunden war (Gen-ethisches-Netzwerk 2006). Bis 2008 stellten keine weiteren Molkereien auf „gentechnikfreie“ Produktion um. Zu weiteren Umstellungen kam es erst, als durch die Änderung des Gentechnikgesetzes auch die Kennzeichnung von Lebensmitteln „Ohne Gentechnik“ im EG-Gentechnik-Durchführungsgesetz (EGGenTDurchfG) neu geregelt wurde, und seitdem das EGGenTDurchfG eine neue Rechtsgrundlage für die „Ohne-Gentechnik“-Kennzeichnungsmöglichkeit darstellt (Bundesministerium der Justiz 2010). Seit der Rechtsgrundlagenänderung ist die Anzahl der „gentechnikfrei“ produzierenden Landwirte und deren Milchproduktion über die Anzahl und Menge der Biolandwirte gestiegen (Abbildung 1).³

Ziel der Änderung der Rechtsgrundlage war eine praktikablere Ausgestaltung der freiwilligen Kennzeichnung für Produzenten von Tierprodukten. Einige Begrifflichkeiten wurden neu definiert und die Anforderungen für die Verwendung des Labels genauer festgelegt; die Anwendung

Tabelle 1

Zeitraum vor Gewinnung des Lebensmittels, innerhalb dessen eine Verfütterung von GV-Futtermitteln unzulässig ist

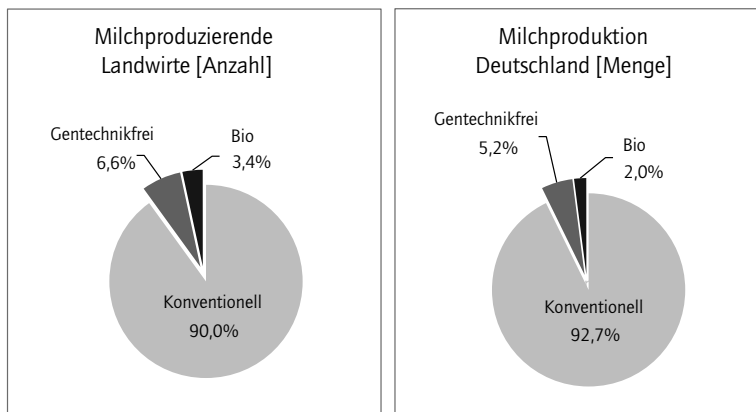
Tierart	Zeitraum vor Gewinnung des Lebensmittels in Monaten
Pferde und Rinder für die Fleischerzeugung	12
kleine Wiederkäuer	6
Schweine	4
Milchproduzierende Tiere	3
Geflügel für die Fleischerzeugung, das eingestallt wurde, bevor es drei Tage alt war	10
Geflügel für die Eierzeugung	6

Quelle: EG-Gentechnik-Durchführungsgesetz (2004).

3 2009 wurde ein einheitliches „Ohne-Gentechnik“-Logo vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) vorgestellt. Für die Vergabe und die Verwaltung ist der Verein für Lebensmittel ohne Gentechnik (VLOG) zuständig. Zudem dürfen Firmen ihr eigenes Logo unter Einhaltung der EGGenTDurchfG-Rechtsvorschriften verwenden.

Abbildung 1

Milchproduzierende Landwirte und Milchproduktion in Deutschland 2011



Quelle: Venus und Wesseler (2012).

von gentechnischen Methoden ist seither in begrenztem Maße zulässig. Seither dürfen Tiere bis zu einem festgelegten Zeitraum vor dem Melken, Schlachten oder Eier legen noch mit GVO Futtermitteln gefüttert werden. Die jeweiligen Zeiträume unterscheiden sich nach der Tierart (Tabelle 1). In diesen Zeiträumen dürfen nur FM verwendet werden, die nicht als GV gekennzeichnet sind; damit dürfen sich im Futter zufällige oder technisch unvermeidbare GVO-Beimischungen bis zu 0,9 Prozent befinden. Außerdem sind Futterzusatzstoffe wie Vitamine, Aminosäuren und Enzyme aus GV-Mikroorganismen zugelassen.

2.1 „Ohne-Gentechnik“-Kennzeichnung anderer EU-Staaten⁴

Nicht nur in Deutschland werden „Ohne-Gentechnik“-Produkte angeboten. In anderen EU-Ländern gelten jedoch andere Vorschriften. Nach Untersuchungen von Smith et al. (2011) werden auch in Österreich, Frankreich und in den Niederlanden „Ohne-Gentechnik“-Kennzeichnungen zu einem bestimmten Ausmaß reguliert. Richtlinien gibt es zudem in einer Region (Toskana) von Italien.

Die deutsche Verordnung orientiert sich weitestgehend an der österreichischen Regulierung zur Kennzeichnung, die dort bereits 1998 eingeführt und 2007 erneuert wurde. Zusätzlich zur deutschen Verordnung sind in Österreich genaue Verfahren zur Gentechnik-frei-Kontrolle vorgeschrieben (ARGE Gentechnik-frei 2012).

⁴ Die Kennzeichnungen wurden aus der jeweiligen Landessprache nicht wortwörtlich übersetzt, sondern so, dass die Bedeutung erhalten bleibt.

In Frankreich gibt es folgende Möglichkeiten, „gentechnikfreie“ Tierprodukte auszuloben: „gentechnikfrei gefüttert (<0,1 Prozent)“ und „gentechnikfrei gefüttert (<0,9 Prozent)“ für Tierprodukte und „GVO-frei in einem Radius von drei Kilometer“ für Imkereie-Inhaltsstoffe.

In den Niederlanden wurden sehr strenge Regeln zur „Gentechnikfrei“-Kennzeichnung festgelegt. So darf das Produkt keine GVO enthalten, nicht daraus hergestellt sein, es dürfen keine GV-Verarbeitungshilfsstoffe, keine GV-Futtermittel, keine GV-Futtermittelzusatzstoffe und keine GV-Medikamente (wenn für diese Alternativen zu Verfügung stehen) verwendet werden. Nach Smith et al. (2011) wurden die strengen Kriterien von Konsumenten, Lebensmittelhandel und Industrieorganisationen aus zwei Gründen eingeführt. Erstens wollen sie irreführende Angaben vermeiden (zum Beispiel durch das Suggestieren vollkommener Abwesenheit von GV-Material). Zweitens wollen sie Unübersichtlichkeit bei den Konsumenten durch die mögliche Verbreitung zusätzlicher Produktkennzeichnung vermeiden, da Bioprodukte perfekte und klare Alternativen zur Vermeidung von GV-Produkten darstellen.

In anderen EU-Mitgliedsstaaten – etwa in der Tschechischen Republik, in Estland, Spanien, Polen, Schweden, Slowakei und in Großbritannien – gibt es zwar keine „Ohne-Gentechnik“-Regulierung. Trotzdem können in diesen Ländern „Ohne-Gentechnik“-Produkte in den Regalen gefunden werden (King's College London 2008). Die unterschiedlichen Produktionsanforderungen in den EU-Staaten schließen potentielle Diskriminierung unter den Produzenten nicht aus. Außerdem erschwert es den internationalen Handel von GV-freien Produkten innerhalb der EU.

3 **Wirtschaftliche Auswirkung von „Ohne-Gentechnik“-Produktkennzeichnung**

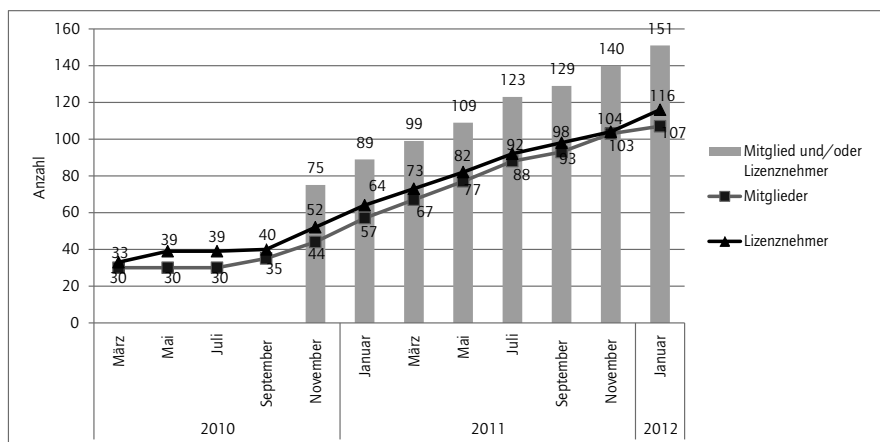
In Deutschland ist der Anteil der Teilnehmer am „Ohne-Gentechnik“-Markt seit 2010 stark gestiegen (Abbildung 2, Seite 7). Die Entwicklung eines neuen Marktes neben dem ursprünglich vorhandenen konventionellen und biologischen Markt führt zu neuen Marktgleichgewichten (Kapitel 3.1). Weiterhin müssen die Produzenten sicherstellen, dass die GV-Reinheit über die gesamte Lieferkette eingehalten wird. Das kann nur geschehen, indem vom Anfang der Wertschöpfungskette bis zum Ende GVO- und GVO-freie Produkte getrennt werden und deren Identität gewahrt wird (Kapitel 3.2). Vor allem durch die Trennung entstehen zusätzliche Produktionskosten im Vergleich zur konventionellen Produktion, die durch den Zusatznutzen der Unternehmen gedeckt werden müssen. Weiterhin kann der Zusatznutzen für Unternehmen nur durch eine entsprechende Nachfrage von Konsumenten erreicht werden, die in das Label vertrauen und einen höheren Nutzen durch den Kauf erzielen (Kapitel 3.4).

3.1 Neue Aufteilung der Lebensmittelmärkte

Vor der Einführung eines Logos konnten sich Konsumenten nicht bewusst für „Ohne-Gentechnik“-Produkte außer beim Kauf von Bioprodukten entscheiden. Das liegt daran, dass es sich bei „Gentechnikfreiheit“ eines Produkts, ähnlich der Eigenschaft „Biologisch erzeugt“, um ein sogenanntes Glaubensattribut handelt. Eigenschaften von „Ohne-Gentechnik“- und Bioprodukten können weder vor noch nach dem Kauf oder Konsum festgestellt werden. Durch Informationsasymmetrien zwischen Herstellern und Verbrauchern zuungunsten der zuletzt genannten besitzt nur der Hersteller die Information über die genauen Produkteigenschaften

Abbildung 2

Mitglieder und Lizenznehmer des Verbands für Lebensmittel ohne Gentechnik (VLOG), Entwicklung März 2010 bis Januar 2012



Quelle: Histing (2012).

(Bureau et al. 1998). Bioprodukte und konventionelle Produkte werden zumeist als vertikal differenziert betrachtet. So wird bei gleichen Preisen angenommen, dass die Konsumenten Bioprodukte aufgrund zusätzlicher Eigenschaften den konventionellen Produkten vorziehen. Produkte mit einer „Ohne-Gentechnik“-Kennzeichnung wiederum werden gegenüber den konventionellen Produkten bevorzugt. Da Bioprodukte höhere Anforderungen⁵ erfüllen müssen als „Ohne-Gentechnik“-Produkte⁶, kann angenommen werden, dass Bioprodukte bei gleichem Preis von den Konsumenten bevorzugt werden. Die „Ohne-Gentechnik“-Kennzeichnung segmentiert den bestehenden konventionellen und Biomarkt in ein weiteres Marktsegment „in der Mitte“. Ordnet man die gentechnikfreien Produkte zwischen konventionellen und Bioprodukten ein, so könnte man von einer „Bio-light“-Eigenschaft sprechen. Die Aufteilung erlaubt zum einen den Anbietern, andere Preise als für konventionelle Produkte zu verlangen, und zum anderen den Konsumenten, zusätzliche Preis-Qualitäts-Kombinationen zu wählen, die den höchsten individuellen Nutzen bringen. Giannakas und Yiannaka (2006) zeigen, dass zu erwarten ist, dass sowohl der konventionelle Markt als auch der Biomarkt zu Gunsten des „neuen“ Marktes reduziert werden. Konsumenten konventioneller Produkte, die Gentechnik vermeiden wollen, aber sich Bioprodukte aufgrund höherer Preise nicht leisten wollen oder können, oder Biokonsumenten, die bislang den höheren Preis in Kauf nehmen, aber nur, weil es keine Wahl zu anderen „Ohne-Gentechnik“-Produkten gab, sind potentielle Kunden.

5 Das gilt in Deutschland. Bei der Weiterverarbeitung können allerdings für „Ohne-Gentechnik“-Produkte strengere Anforderungen als für Bioprodukte gelten. Nach der EG-Öko-Verordnung darf sich ein Verarbeiter von Bioprodukten auf die Kennzeichnung der Vorprodukte verlassen (Art. 9 Abs. 2, VO 834/2007), wobei ein Verarbeiter von „Ohne-Gentechnik“-Produkten Liefererklärungen, Analyseberichte oder eine Dokumentation vorlegen muss, aus der hervorgeht, dass auch unterhalb der Kennzeichnungspflicht keine Verunreinigung mit GVO vorliegt (§3b S. 2 Nr. 1 und 3 EGGentDurchG) (Willand und Buchholz 2011).

6 Um zu verdeutlichen, dass Bioprodukte „gentechnikfrei“ produziert werden, verwenden einige Bioproduzenten noch zusätzlich ein „Ohne-Gentechnik“-Label.

Für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich der Hersteller von „Ohne Gentechnik“ und konventionellen Produkten müssen mehrere Aspekte in Betracht gezogen werden. Willand und Buchholz (2011) bringen beispielsweise das Argument hervor, dass die Kennzeichnung schon dadurch einen Vorteil bringt, wenn die Unternehmen/Produkte auf Listen für interessierte Verbraucher veröffentlicht werden. Auf der Kostenseite spielen zum einen mögliche Kostenunterschiede eine Rolle, zum anderen dürfen Preisunsicherheiten der Zukunft nicht außer Acht gelassen werden (siehe Kapitel 4).

3.2 Segregation und Identitätswahrung gentechnikfreier Produkte

Damit Unternehmen ihre Produkte mit dem „Ohne-Gentechnik“-Logo auszeichnen können, muss auf allen Stufen der Lieferkette sichergestellt werden, dass die „Ohne-Gentechnik“-Identität gewahrt bleibt. Es dürfen deshalb nicht einmal Spuren einer gentechnischen Veränderung in diese Erzeugnisse gelangen. Die Kette beginnt beim Einsatz von Saatgut und endet bei der Fertigstellung und Verpackung des Endprodukts. Eine Trennung bei der Produktion ist innerhalb der EU ein geringeres Problem als in anderen Ländern, da in der EU nur ein geringer, wenn auch steigender Anteil der Gesamttackerfläche der EU mit GV-Pflanzen bebaut wird (James 2011). Für den Anbau innerhalb der EU ist zurzeit nur eine GV-Maisvariante von Bedeutung, die in Spanien, Portugal, Tschechien, Polen, der Slowakei und Rumänien angebaut wird. Der Anbau von GV-Pflanzen außerhalb der EU, aus denen die EU zum Großteil Proteinfutter bezieht, ist wesentlich höher. So wird in Argentinien knapp 100 Prozent in den USA knapp 94 Prozent und in Brasilien circa 83 Prozent der Sojafläche mit GV-Soja angebaut (transGEN 2012a, b). Nach Angaben des Verbands für Lebensmittel ohne Gentechnik können aus Brasilien etwa zehn Prozent der Sojaernte (sechs Millionen von 74 Millionen Tonnen) „gentechnikfrei“ zertifiziertes Soja abgerufen werden (VLOG 2012).⁷ Insgesamt importiert die EU jährlich rund 34 bis 40 Millionen Tonnen Soja und Sojarohstoffe aus diesen drei Ländern (transGEN 2012a, b). Nicht-GV-Erzeugnisse müssen in den Exportländern strikt von den GV-Erzeugnissen getrennt werden. Bullock und Desquilbet (2002) ermitteln die Kosten für die Trennung und Identitätswahrung. Sie stellen fest, dass für die Soja produzierenden Landwirte die Kostenunterschiede hauptsächlich im Produktionsprozess selbst, der Verwendung kostensparender GV-Sorten, liegen und nur in geringem Ausmaß durch Säuberung der Säh- und Erntemaschinen entstehen. Weiterhin argumentieren Desquilbet und Bullock (2009), dass die Hauptkosten für Händler durch einen Flexibilitätsverlust entstehen, da sich die Händler entweder auf GV- oder Nicht-GV-Sorten festlegen müssen, oder dass die Händler – wenn sie mit beiden Sorten handeln – dafür zusätzlichen Aufwand durch getrennte Lagerung und Transport haben. Zudem treten Trennungskosten beim Transport zwischen Exportland und der EU auf.

Innerhalb der EU entstehen weitere Kosten. Ein EU-Landwirt, der Nicht-GV-Futtermittel beschaffen möchte, hat zunächst Suchkosten um geeignete Futtermittelhändler zu finden (es sei denn, der weiterverarbeitende Betrieb übernimmt diese Aufgabe für Landwirte). Gibt es keine Futtermittelhändler in der räumlichen Nähe zu den Landwirten, müssen eventuell weitere Transportwege in Kauf genommen werden. Die höheren Futterkosten, die der Landwirt beim Händler zahlen muss, sowie auch zusätzlicher Aufwand zur Segregation der Futtermittel müssen von der weiterverarbeitenden Industrie kompensiert werden, damit sich ein nutzenmaximierender

⁷ Der VLOG beruft sich bei den Zahlen zum „gentechnikfreien“ Soja auf Angaben des brasilianischen Verbands für gentechnikfreie Erzeuger (ABRANGE) und auf ein Zertifizierungsunternehmen für gentechnikfreie Rohstoffe (Cert-ID).

Landwirt für die Produktion von „Ohne-Gentechnik“-Tierprodukten entscheidet. Für die Produzenten, die landwirtschaftliche Rohstoffe verarbeiten, fallen ebenfalls Trennungskosten und Kosten der Identitätswahrung an. Die Höhe hängt davon ab, ob neben den „Ohne-Gentechnik“-Produkten weiterhin auch konventionelle Produkte im Betrieb erzeugt werden. Zu den Kosten zählen unter anderem die längeren Transportwege, Investitionen in getrennte Prozesserfassung in der Lagerung und Verarbeitung sowie Zertifizierungskosten.

Bei der Betrachtung der Segregationskosten ist zu beachten, dass diese nicht ausschließlich in der „Ohne-Gentechnik“-Lieferkette anfallen. Wie hoch die Kosten für das eine oder andere Marktsegment sind, hängt vor allem von der Größe des Marktes ab (Desquilbet und Bullock 2009). So wirkt sich ein stärkerer Anbau von Nicht-GV-Sorten im Produktionsland oder eine höhere gehandelte Nicht-GV-Menge in der EU indirekt kostensteigernd auf den Handel von GV-Sorten aus und umgekehrt (negative Externalitäten) (Desquilbet und Bullock 2009).

3.3 Vertikale Integration und Transaktionskosten

Innerhalb der Lieferkette muss auf jeder Stufe sichergestellt werden, dass der bezogene Rohstoff keine Toleranzwerte übersteigt; einer GV-Vermischung vor der Veräußerung muss also vorgebeugt werden. Da im Tierprodukt nicht nachzuprüfen ist, ob GV-Futter an die Tiere gegeben wurde oder GV-Zusatzstoffe in der Weiterverarbeitung verwendet wurden, schreibt das EGGenT-DurchfG vor, dass über das Zubereiten, Bearbeiten, Verarbeiten oder Mischen von Lebensmitteln oder über das Füttern von Tieren Nachweis zu führen ist. Für die weiterverarbeitenden Betriebe ist es sinnvoll, Verträge mit den Lieferanten zu schließen, in denen sie sich auf Qualitätssicherungsprogramme für Produktions- und Handlungspraktiken einigen. Zum einen ist die höhere vertikale Integration (Vertragsbindung der Lieferanten) für weiterverarbeitende Unternehmen sinnvoll, weil sie die Qualität (Verwendung von GV-Futter) im Rohstoff nicht nachprüfen können (imperfekte Information) (Hennessy 1996). Zum anderen können sich die Produzenten rechtlich absichern und ihre wirtschaftliche Schuld durch Schadenshaftung reduzieren. Nachteil einer stärkeren vertikalen Integration ist, dass für die Beteiligten Transaktionskosten etwa für Vertragsvorbereitung, -verhandlung, -schließung, Dokumentation und Kontrolle entstehen. Insgesamt führt dies unter Berücksichtigung der Unsicherheit bezüglich der Einhaltung von Verträgen und fixer Kosten bei der Umstellung dazu, dass kleinere Unternehmen gemessen am Umsatz einen höheren Anreiz haben, dazu, zeitlich eher auf „Ohne Gentechnik“ umzustellen als größere Unternehmen, welches durch Unterschiede in den Realoptionswerten erklärt werden kann (Weaver und Wesseler 2004b).

3.4 Auswirkungen auf Konsumenten

Deutlich wurde, dass es nicht nur einen Kostenfaktor gibt, sondern zahlreiche Quellen, die zu höheren Kosten der „Ohne-Gentechnik“-Herstellung führen. Die wirtschaftlichen Effekte für Produzenten haben auch Folgen für die Konsumenten. Lusk et al. (2005) zeigen in einer Metaanalyse von 25 Studien, dass es aufgrund der unterschiedlichen Messmethoden schwierig ist, auszusagen, inwieweit Konsumenten GVO ablehnen. Sie geben aber an, dass EU-Konsumenten eine stärkere Abneigung gegen GVO haben als Konsumenten in den USA und die Geringschätzung von GVO unterschiedlich hoch ist. Roosen et al. (2003) stellen in einer Befragung von Konsumenten in der EU (Frankreich, Deutschland und Vereinigtes Königreich) fest, dass sich 90 Prozent der Befragten eine Kennzeichnung von Rindfleisch wünschen, wenn dieses von Rindern stammt, die mit GV-Futter gefüttert wurden. Geht man, wie bereits erwähnt (siehe Kapitel

3.1), davon aus, dass biologische, „Ohne Gentechnik“ und konventionelle Produkte vertikal differenziert sind, so sind nach Mussa und Rosen (1978) stärker abgeneigte Verbraucher bereit, relativ mehr für „Ohne Gentechnik“ als für konventionelle Produkte zu bezahlen, als weniger abgeneigte Konsumenten. „Ohne-Gentechnik“-Produkte werden den konventionellen und biologischen Produkten dann vorgezogen, wenn (1) die zusätzliche Zahlungsbereitschaft für diese Produkte im Vergleich zu konventionellen Produkten höher ist als der Preisaufschlag und (2) zugleich die Preisersparnis im Vergleich zu Bioprodukten höher ist als der geringere subjektive Nutzen (Giannakas und Yiannaka 2006).

Grundsätzlich hängt der subjektive Nutzen der Verbraucher von ihren Erwartungen an ein bestimmtes Label ab. Es ist fraglich, ob das Verständnis von Konsumenten bezüglich „Ohne Gentechnik“ konsistent mit dem ist, was bestimmte Labels garantieren können. Henseleit et al. (2009) stellen fest, dass zwischen den Erwartungen von Konsumenten an die „Ohne-Gentechnik“-Produktionsstandards und den tatsächlichen Produktionsstandards eine Diskrepanz besteht. So gaben 78 Prozent von mehr als 1000 Befragten in einer repräsentativen Online-Umfrage an, dass Lebensmittel nicht als „Ohne Gentechnik“ gekennzeichnet werden sollten, wenn gentechnikfreies Tierfutter über einen bestimmten Zeitraum vor der Herstellung verfüttert wird (Henseleit et al. 2009). Die meisten Konsumenten erwarten daher von der „Ohne-Gentechnik“-Auslobung, dass die Tiere ihr gesamtes Leben ohne GV-Futter gefüttert wurden und deshalb „... stimmen die Erwartungen der Mehrheit der Verbraucher an Lebensmittel ‚ohne Gentechnik‘ nicht mit den Kriterien der neuen Kennzeichnungsregelung überein“ (Kubitzki et al. 2009).

4 Wirtschaftliche Nachhaltigkeit des Marktsegmentes und Unsicherheiten

Ob der „Ohne-Gentechnik“-Markt unter den derzeitigen Bedingungen längerfristig bestehen kann und welchen Herausforderungen dieser Markt sich stellen muss, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, die sich negativ auf die Inputpreise und/oder die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten auswirken können und als Unsicherheiten gegen die Beständigkeit des „Ohne-Gentechnik“-Marktes wirken können (Abbildung 3, Seite 11).

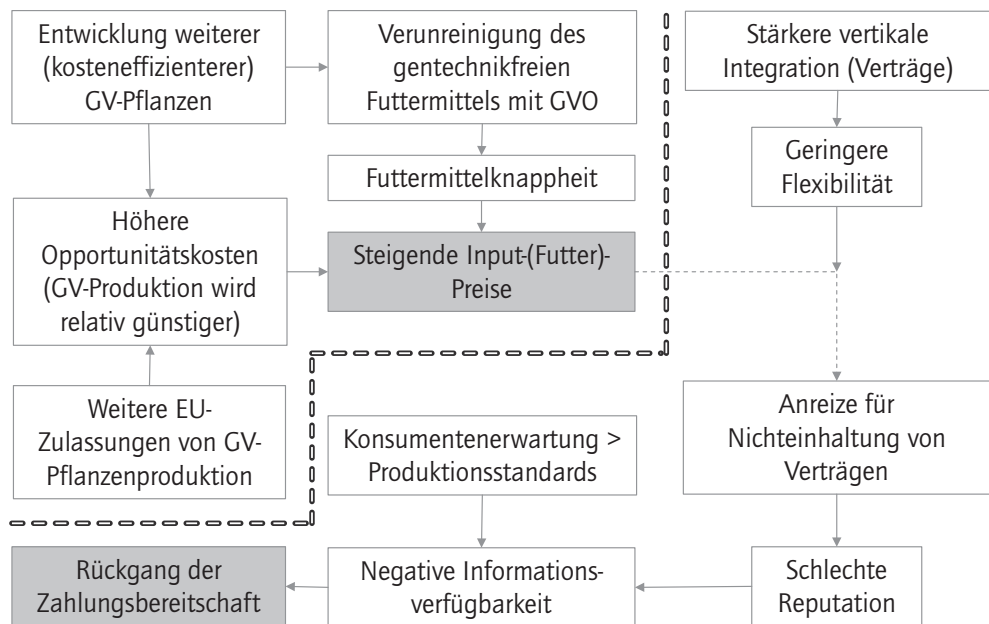
4.1 Unsicherheiten in der Produktion und im internationalen Handel

Landwirte müssen bei der Herstellung von „Ohne-Gentechnik“-Erzeugnissen zumindest einen bestimmten Zeitraum auf GV-Futter verzichten. Es gibt drei Möglichkeiten, um GV-Futter zu substituieren:

1. Bezug von gleichen Futtermitteln ohne GVO (zum Beispiel „gentechnikfreies“ Soja);
2. Bezug von alternativen „gentechnikfreien“ Futtermitteln (zum Beispiel „gentechnikfreier“ Rapsschrot);
3. Eigenproduktion alternativer Futtermittel (zum Beispiel Ackerbohnen).

Abbildung 3

Faktoren der Unsicherheit für eine wirtschaftliche Nachhaltigkeit von „Ohne Gentechnik“ gekennzeichneten Nahrungsmitteln



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Alternativen zwei und drei sind im Milchsektor mit teilweise ähnlichen Mehrkosten umsetzbar wie Alternative eins. Unterschiede hängen von der Fütterungsstrategie und den Preisen für alternative Futtermittel ab. Spiekers (2001) zeigt beispielsweise in einer Bewertung von Sojaextraktionsschrot- und Rapsextraktionsschrotverwertbarkeit, dass in der Milchviehfütterung Sojaextraktionsschrot durch Rapsextraktionsschrot kostengleich ersetzt werden kann, wenn der Rapspreis bei etwa 80 Prozent des Sojapreises (und der Weizenpreis bei etwa 50 Prozent des Sojapreises) liegt.

Einige Argumente deuten darauf hin, dass bei einer Substitution von GV-Sojaextraktionsschrot sehr wahrscheinlich ein Großteil durch „gentechnikfreien“ Sojaextraktionsschrot ersetzt werden wird. Argumente, die gegen Möglichkeit zwei und drei sprechen, sind eine steigende Flächenkonkurrenz durch die Bioenergiepolitik in Europa, die hohen Kosten des Anbaus einheimischer eiweißreicher Futterpflanzen im Vergleich zu den Anbaukosten in Ländern außerhalb der EU und die Benötigung zusätzlicher landwirtschaftlicher Flächen für den Anbau von Sojasubstituten (transGEN-Datenbank 2012).

Generell ist eine Verwendung von importiertem Soja aus GV-produzierenden Ländern mit Unsicherheiten verbunden. So werden überwiegend in den USA laufend neue GV-Pflanzen entwickelt und zugelassen, die in der EU aufgrund unterschiedlicher Zulassungsverfahren durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) nicht oder erst zu einem späteren Zeitpunkt

zugelassen werden (Stein und Rodríguez-Cerezo 2009). Dieser asynchrone Zulassungsprozess kann dazu führen, dass sich Bestandteile von GV-Pflanzen, die in Export-, jedoch nicht in Importländern zugelassen sind, mit zugelassenen GV-Lieferungen vermischen und deshalb von der EU nicht für einen Import anerkannt werden. Fälle von geringfügigen Verunreinigungen nicht zugelassener Sorten gab es bereits 2006, als Mais und Reis von den USA mit Spuren von in der EU nicht zugelassenem Herculex-Mais und LibertyLink-Reis in die EU importiert wurden (Mitchell 2007, Vermij 2006). In einem Bericht von Stein und Rodríguez-Cerezo (2009) wird geschätzt, dass die Anzahl von GV-Linien für verschiedene Pflanzenarten von etwa 30 im Jahr 2008 auf 124 im Jahr 2015 steigen wird, und somit die Wahrscheinlichkeit auf weitere Fälle von geringer Verunreinigung (LLP) steigt (Abbildung 4).

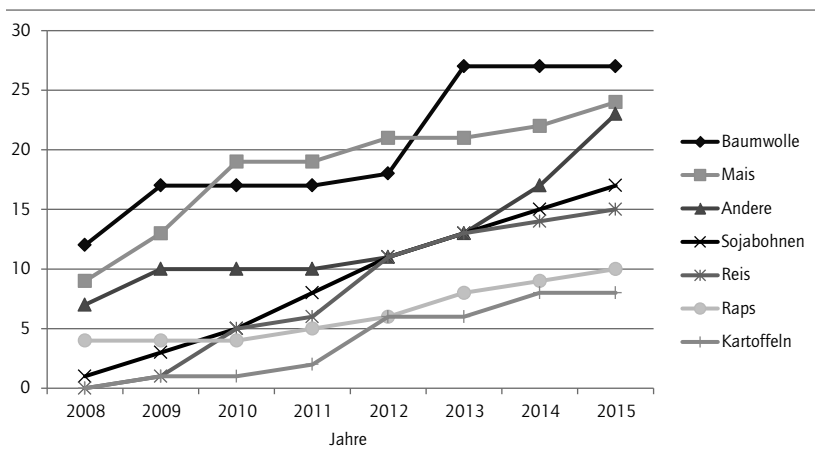
Die potentiellen Auswirkungen von asynchroner Zulassung werden vor allem davon abhängen, wie relevant eine Feldfrucht für den Import ist. Für die EU werden die größten ökonomischen Folgen für den Sojahandel erwartet (Stein und Rodríguez-Cerezo 2009, 2010). Bis zum Jahr 2015 werden voraussichtlich 17 GV-Sojalinien in den Exportländern kommerziell angebaut oder sich im Versuchsanbau befinden. Davon werden etwa zwei GV-Linien kommerziell angebaut, vier im Zulassungsprozess der Exportländer und zehn im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium sein.

Auch für „gentechnikfreies“ Soja sind geringe Verunreinigungen nicht auszuschließen. Dieses Soja wird hauptsächlich aus Brasilien importiert. Gelangen nicht zugelassene GV-Sorten in Chargen von „gentechnikfreiem“ Soja, kann dies zu hohen Kosten führen. Im oben gezeigten Herculex-Mais Beispiel hat die EU ihre Mais-Futterimporte aus den USA zu einem großen Teil durch teurere Importe aus Brasilien ersetzt (Stein und Rodríguez-Cerezo 2009). Sollte es durch zunehmende Fälle von asynchroner Zulassung zu geringer Verunreinigung bei „gentechnik-

Abbildung 4

Projektion der Entwicklung von GV-Pflanzen weltweit, nach Pflanzenart, 2008 bis 2015

Anzahl von GV-Linien



Quelle: Stein und Rodríguez-Cerezo (2009).

freiem“ Soja kommen, ist eine Verknappung von Nicht-GV-Soja wahrscheinlich, weil es durch die Abhängigkeit von Brasilien kurzfristig keinen Ersatz aus anderen Ländern gibt. Selbst wenn Brasilien derzeit noch Handelsfolgen für die Entscheidung von GVO-Neuzulassungen miteinbezieht, etwa keine Neuzulassungen, um Exportprobleme mit der EU zu vermeiden, kann nicht garantiert werden, dass diese Situation auch künftig erhalten bleibt. So könnten neue Länder, beispielsweise China, als potenzielle Handelspartner in Erwägung gezogen werden, oder es könnten die potenziellen Vorteile des Anbaus neuer GV-Pflanzen die potenziellen Verluste des EU-Marktes überwiegen (Stein und Rodríguez-Cerezo 2009).

Die Zulassung kosteneffizienter GV-Sorten erhöht außerdem die relativen Unterschiede zu Nicht-GV-Sorten, wodurch die Opportunitätskosten steigen. Gleiches gilt für Neuzulassungen von GV-Sorten in der EU. „Ohne Gentechnik“ produzierende Landwirte können die möglichen Kostenvorteile, die GV-Pflanzen wie zum Beispiel GV-Mais gegenüber konventionellen Pflanzen bringen, nicht nutzen. Sowohl GV-Neuzulassungen in den Exportländern als auch innerhalb der EU erhöhen die Opportunitätskosten für „Ohne-Gentechnik“-Produkte, wodurch deren Produktion im Vergleich zur konventionellen Produktion relativ teurer wird.

4.2 Unsicherheiten in der Zahlungsbereitschaft von Konsumenten

Das „Ohne-Gentechnik“-Label gibt vor, Informationsasymmetrien zuungunsten der Konsumenten zu beheben. Es kann aber durch die Auslobung auch zu neuen Informations-Asymmetrien kommen, wenn sich die Erwartungen der Konsumenten an die Anforderungen eines Labels von den tatsächlichen Anforderungen unterscheiden. Werden mehr Informationen für die Verbraucher verfügbar, die nicht den Erwartungen entsprechen, kann dies den subjektiven Nutzen des Labels mindern.

4.2.1 Anreize zur Nichteinhaltung von Verträgen

Mit der Umstellung zur „Ohne-Gentechnik“-Produktion sind neben zusätzlichen variablen Segregationskosten und Kosten der Rückverfolgung auch fixe Kosten verbunden: Kosten für die verarbeitende Industrie durch Investition in getrennte Transport-, Verarbeitungs- und Lagerprozesse, Vertragsgestaltung, Mitarbeiterschulung, Kosten für Landwirte durch Investitionen in Maschinen zur Erzeugung alternativer Futterpflanzen, Kosten für Landwirte und Händler für getrennten Transport und Lagerhaltung. Verträge sollen deshalb die Produktionspartner innerhalb der Lieferkette stärker aneinander binden (integrieren), um zu vermeiden, dass ein Partner kurzfristig wegfällt. Steigende Inputpreise durch niedrige GVO-Toleranz-Schwellenwerte und dadurch entstehende Segregationskosten und Kosten der Rückverfolgung können die Preise für „Ohne-Gentechnik“-Produkte stark erhöhen. So nähern sich die Preise immer weiter den Preisen von Bioprodukten an. Bei zunehmenden Preisanstiegen greifen mehr Konsumenten auf die billigeren konventionellen oder auf Bioprodukte zurück, wodurch es zu einer Verdrängung des mittleren „Ohne-Gentechnik“-Segments kommen würde (Giannakas und Yiannaka 2006, Lapan und Moschini 2007). Für gewinnmaximierende Produzenten kann das ein Anreiz sein, die Verträge nicht einzuhalten und auf günstigere GVO Futtermittel zurückzugreifen, wodurch die Produkte fälschlicherweise als „Ohne Gentechnik“ gekennzeichnet werden (Hamilton und Zilberman 2006). Wie stark dieser Anreiz ist, hängt von der Wahrscheinlichkeit ab, entdeckt zu werden und dem Ausmaß der Strafe (McCluskey 2000, Weaver und Wesseler 2004b). Findet eine Falschkennzeichnung statt und gelangt diese an die Öffentlichkeit, beeinflusst dies das Vertrauen der Konsumenten in den Kennzeichnungsprozess und/oder das Unternehmen und

kann nachteilige Konsequenzen für die Markttransparenz dieser Produkte bedeuten (Giannakas 2002). Unsicherheit über die wahre Natur des Produkts kann die Konsumentenrente reduzieren und Konsumenten aus dem Markt drängen (Giannakas 2002).

4.2.2 Diskrepanz zwischen Konsumentenerwartung und Produktionsstandards

Solange Konsumenten uninformiert über die Produktionsstandards sind, besteht eine asymmetrische Verteilung der Information. Auf die derzeitige Diskrepanz zwischen dem, was Konsumenten von der Produktkennzeichnung erwarten, und den tatsächlichen Produktionsvorschriften wurde bereits hingewiesen (siehe Kapitel 3.4). Um eine Täuschung von Konsumenten zu vermeiden und ihnen eine bewusste Entscheidung zu ermöglichen, ist es notwendig, Informationen über die tatsächlichen Produktionsanforderungen für „Ohne-Gentechnik“-Produkte an die Verbraucher zu geben (Henseleit et al. 2009). Da nach der Studie von Henseleit et al. (2009) viele Konsumenten die Produktionsanforderungen für „Ohne-Gentechnik“-Produkte nicht kennen, würde deren subjektiver Nutzen und somit die Zahlungsbereitschaft abnehmen, wenn diese Informationen bekannt wären.

5 Diskussion und Schlussfolgerung

Obwohl einige Unsicherheiten über die zukünftige Wirtschaftlichkeit der „Ohne-Gentechnik“-Produkte bestehen, entscheidet sich bereits eine Reihe von Unternehmen für eine Umstellung der konventionellen Herstellung auf „gentechnikfrei“. Sind mit der Umstellung auch fixe Kosten verbunden, kann es sinnvoll sein noch zu warten, bis weitere Informationen die Unsicherheiten verringern. Unsicherheiten bezüglich geringfügiger Verunreinigung von in der EU nicht zugelassener GV-Sorten können zum Beispiel durch Regulierungsänderungen reduziert werden. Weniger strikte Schwellenwerte für diese GV-Erzeugnisse (derzeit bei 0,1 Prozent bei Futtermittel) können zu einer Reduzierung der Segregationskosten und Kosten der Rückverfolgung führen und Unsicherheiten der exportierenden Handelspartner gegenüber Zurückweisungen von Importen mindern. Weniger strikte Schwellenwerte für zugelassene Sorten (derzeit bei 0,9 Prozent in Futtermittel) können die Preisdifferenz zwischen GV und Nicht-GV-Futtermitteln verkleinern. Sind die Toleranz-Schwellenwerte von GV zu streng, können höhere Kosten auf den „Ohne-Gentechnik“-Markt zukommen (zum Beispiel Giannakas et al. 2011). Dadurch kann es dazu kommen, dass dieser Markt im „unteren“ Bereich vom konventionellen und im „oberen“ Bereich vom biologischen Markt verdrängt werden kann, was zur Vermeidung dieses Effektes wiederum Anreize für eine Falschkennzeichnung setzt.

Ob Anreize einer Falschkennzeichnung tatsächlich auch zu einer Nichteinhaltung von Verträgen führen, ist unklar. Um diese zu verhindern, sind entsprechende Abstimmungen des Ex-ante-Monitorings und der Ex-post-Schadensregulierungen (zum Beispiel Strafzahlungen) wichtig. Dadurch entstehen Transaktionskosten, die einer möglichen schlechten Reputation des Marktes entgegenstehen.

Wie hoch das Ausmaß der Unsicherheiten der Nichteinhaltung von Lieferverträgen für „gentechnikfreie“ Ware ist, ist noch unklar. Für Unternehmen ist es jedoch sinnvoll, diese Unsicherheiten in den Entscheidungsprozess zu integrieren. Danach ist zu bestimmen, ob gegebenenfalls – je nach aktueller Inputpreis- und Produktpreissituation – abgewartet werden soll, um aus

der Marktentwicklung weitere Informationen zu sammeln und dadurch die Unsicherheiten zu reduzieren. Die Option, in den „Ohne-Gentechnik“-Markt einzusteigen, kann für Unternehmen eine gute Chance darstellen, Produkte besser im Markt zu positionieren. Da der Wert dieser Option allerdings unsicher ist, ist es fraglich, ob es sinnvoll ist, Unternehmen, wie teilweise von politischer Seite gefordert, in eine „Ohne-Gentechnik“-Produktion zu drängen.

Die Diskrepanz zwischen Konsumentenerwartungen und Produktionsstandards kann auf verschiedene Weise mit Vor- und Nachteilen für Produzenten und Konsumenten gelöst werden. Eine Möglichkeit ist die auf politischer Ebene diskutierte Verschärfung der Produktionsvorschriften. Dies würde allerdings die Produktionskosten weiter erhöhen. Eine weitere Möglichkeit ist eine Aufklärung der Verbraucher über die derzeitigen Produktionsstandards. Da diese Produktionsstandards allerdings nicht, wie Umfragen zeigen, den Erwartungen der Konsumenten entsprechen, würde dies die Zahlungsbereitschaft insgesamt reduzieren und gleichzeitig wohl zu einer geringeren Nachfrage nach „Ohne-Gentechnik“-Lebensmittelprodukten führen.

Literaturverzeichnis

- Agrar.de (2004): Molkereien wollen Milchprodukte ohne Gentechnik garantieren. Online article, Agrar.de. Abgerufen von www.agrar.de/Aktuell/2004/05/25/greenpeace-molkereien-wollen-milchprodukte-ohne-gentechnik-garantieren/7684/.
- Aramyan, Lusine H., Coen P.A. van Wagenberg und Gé B.C. Backus (2009): EU policy on GM soy. Tolerance threshold and asynchronous approval. Report 2009-052. LEI Wageningen UR, Den Haag.
- ARGE Gentechnik-frei (2012): Gesetzliche Regelungen. www.gentechnikfrei.at/start.asp?ID=307&b=53. Stand 31.5.2012.
- Brookes, Graham und Peter Barfoot (2010): Global Impact of Biotech Crops: Environmental Effects, 1996-2008. *AgBioForum*, 13 (1), 76–94.
- Bullock, David S. und Marion Desquilbet (2002): The economics of non-GMO segregation and identity preservation. *Food Policy*, 27, 81–99.
- Bundesministerium der Justiz. (2010): EG-Gentechnik-Durchführungsgesetz vom 22. Juni 2004 (BGBl. |S.1244), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Dezember 2010 (BGBl. |S.1934) geändert worden ist.
- Bureau, Jean-Christophe, Stephan Marette und Alessandra Schiavina (1998): Non-tariff trade barriers and consumers' information: The case of the EU-US trade dispute over beef. *European Review of Agricultural Economics*, 25, 437–462.
- Desquilbet, Marion und David S. Bullock (2009): Who Pays the Costs of Non-GMO Segregation and Identity Preservation? *American Journal of Agricultural Economics*, 91 (3), 656–672.
- EU (2003): Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. Amtsblatt der Europäischen Union. L268/1-23.
- Gaskell, George, Sally Stares, Agnes Allansdottir, Nick Allum, Paula Castro, Yilmaz Esmer, Claude Fischler, Jonathan Jackson, Nicole Kronberger, Jürgen Hampel, Niels Mejlgaard, Alex Quintanilha, Andu Rammer, Gemma Revuelta, Paul Stoneman, Helge Torgersen und Wolfgang Wagner (2010): Europeans and biotechnology in 2010. Winds of change? Publications Office of the European Union, Luxemburg.

- Gen-ethisches Netzwerk (2006): Milch ohne Gentechnik – geht das? Interview von Christof Potthof. www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/176/milch-ohne-gentechnik-geht. Stand 31.5.2011.
- Giannakas, Konstantinos (2002): Information Asymmetries and Consumption Decisions in Organic Food Product Markets. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 50, 35–50.
- Giannakas, Konstantinos, Nicholas Kalaitzandonakes, Alexander Magnier und Konstantinos Mattas (2011): Economic Effects of Purity Standards in Biotech Labeling Laws. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 9 (1).
- Giannakas, Konstantinos und Amalia Yiannaka (2006): Agricultural Biotechnology and Organic Agriculture: National Organic Standards and Labeling of GM Products. *AgBioForum*, 9 (2), 84–93.
- Hamilton, Stephen F. und David Zilberman (2006): Green markets, eco-certification, and equilibrium fraud. *Journal of Environmental Economics and Management*, 52, 627–644.
- Hennessy, David A. (1996): Information Asymmetry as a Reason for Food Industry Vertical Integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (4), 1034–1043.
- Henseleit, Meike, Sabine Kubitzki und Roland Herrmann (2009): GMO-free Labels – Enhancing Transparency or Deceiving Consumers? Paper presented at the 49. Jahres-tagung der GEWISOLA „Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom“, Kiel, 30.9.–2.10.2010.
- Herring, Ronald (2007): Opposition to transgenic technologies: ideology, interests and collective action frames. *Nature Genetics*, 9, 458–463.
- Herring, Ronald (2008): Whose numbers count? Probing discrepant evidence on transgenic cotton in the Warangal district of India. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 2, 145–159.
- Hissting, Alexander (2012): „Ohne Gentechnik“ Kennzeichnung – Rechtliche Grundlagen. www.ohnegentechnik.org/uploads/media/120316_Hissting_Ohne_Gentechnik_Landesvereinigung_BY_Milch.pdf. Stand 31.5.2012.
- James, Clive (2011): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011. ISAAA Brief No. 43.
- Kalaitzandonakes, Nicholas, Alexander Magnier und Douglas Miller (2010): A Worrisome Crop? Is there market power in the U. S. Seed Industry? *Regulation*, 33 (4), 20–26.
- King’s College London (2008): Do European consumers buy GM foods? („Consumer choice“) Final Report. European Commission. www.kcl.ac.uk/consumerchoice.
- Kovach, Joseph, Curtis Petzold, Janice Degni und James Tette (1992): *A Method to Measure the Environmental Impact of Pesticides*. New York’s Food and Life Sciences Bulletin Number 139.
- Kubitzki, Sabine, Meike Henseleit, Roland Herrmann und Tobias Henkel (2009): Was bedeutet „ohne Gentechnik“ für den Verbraucher? *Spiegel der Forschung*, 26 (1), 32–39.
- Lapan, Harvey und GianCarlo Moschini (2007): Grading, Minimum Quality Standards, and the Labeling of Genetically Modified Products. *American Journal of Agricultural Economics*, 89 (3), 769–783.
- Lusk, Jayson L., Mustafa Jamal, Lauren Kurlander, Maud Roucan und Lesley Taulman (2005): A Meta-Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 30 (1), 28–44.
- McCluskey, Jill J. (2000): A Game Theoretic Approach to Organic Foods: An Analysis of Asymmetric Information and Policy. *Agricultural and Resource Economics Review*, 29 (1), 1–9.
- Mitchell, Peter (2007): Europe’s anti-GM stance to presage animal feed shortage? *Nature Biotechnology*, 25 (10), 1065–1066.

- Mussa, Michael und Sherwin Rosen (1978): Monopoly and product quality. *Journal of Economic Theory*, 18, 301–337.
- Qaim, Matin (2009): The Economics of genetically Modified Crops. *Annual Review of Resource Economics*, 1:3.1-3.29.
- Roosen, Jutta, Jayson L. Lusk und John A. Fox (2003): Consumer Demand for and Attitudes Toward Alternative Beef Labeling Strategies in France, Germany, and the UK. *Agriculture*, 19 (1), 77–99.
- Sexton, Steve und David Zilberman (2012): Land for Food and Fuel Production: The Role of Agricultural Biotechnology. In: Josh Zivin und Jeff Perloff (Hrsg.): *The Intended and Unintended Effects of U. S. Agricultural and Biotechnology Policies*. Chicago, 269–288.
- Smith, Elta, Andrew Jarvis und Angelica Marino (2011): State of play in the EU on GM-free food labelling schemes and assessment of the need for possible harmonisation – A Proposal to DG SANCO. GHK in association with ADAS, Ltd.
- Spiekers, Hubert (2001): Raps- und Sojaextraktionsschrot neu bewertet. *VeredlungsProduktion*, 4, 74–76.
- Stein, Alexander J. und Emilio Rodríguez-Cerezo (2009): The global pipeline of new GM crops – Implications of asynchronous approval for international trade. Luxemburg, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.
- Stein, Alexander J. und Emilio Rodríguez-Cerezo (2010): Low-Level Presence of New GM Crops: An Issue on the Rise for Countries Where They Lack Approval. *AgBioForum*, 13 (2), 173–182.
- transGEN (2012a): Futter für Europas Nutztiere: Kaum Alternativen zum Import von (genetisch veränderten) Sojabohnen. www.transgen.de/lebensmittel/einkauf/1095.doku.html. Stand 31.5.2012.
- transGEN (2012b): Sojabohne. www.transgen.de/datenbank/pflanzen/67.sojabohne.html. Stand: 31.5.2012.
- Venus, Thomas und Justus Wesseler (2012): Bereits doppelt so viel „Ohne-Gentechnik“-Milch als Biomilch in Deutschland: Welche Bedeutung hat GVO-freie Milch für unsere Milchwirtschaft? *Deutsche Molkerei Zeitung*, 133 (2), 24–26.
- Vermij, Peter (2006): Liberty Link rice raises specter of tightened regulations. *Nature Biotechnology*, 24 (11).
- VLOG (2012): Verfügbarkeit von gentechnikfreien Rohwaren. www.ohnegentechnik.org/fuer-unternehmen/rohwarenverfuegbarkeit.html. Stand 31.5.2012.
- Weaver, Robert D. und Justus Wesseler (2004a): Monopolistic pricing power for transgenic crops when technology adopters face irreversible benefits and costs. *Applied Economics Letters*, 11 (15), 969–973.
- Weaver, Robert D. und Justus Wesseler (2004b): Food system value chains: implications for agricultural policy. In: G. Van Huylenbroeck, W. Verbeke und L. Lauwers (Hrsg.): *Role of Institutions in Rural Policies and Agricultural Markets*. Amsterdam, Elsevier, 213–223.
- Wesseler, Justus und Nicholas Kalaitzandonakes (2011): Present and Future EU GMO policy. In: Arie Oskam, Gerrit Meesters und Huib Silvis (Hrsg.): *EU Policy for Agriculture, Food and Rural Areas*. 2. Aufl. Wageningen, Wageningen Academic Publishers, 23-323–23-332.
- Wesseler, Justus, Sara Scatista und El Hadji Fall (2011): Environmental Benefits and Costs of GM Crops. In: Colin Carter, Gian Carlo Moschini und Ian Sheldon (Hrsg.): *Genetically modified food and global welfare*. Volume 10 in *Frontiers of Economics and Globalization Series*. Bingley, Emerald Group Publishing, 173–199.

- Willand, Achim und Georg Buchholz (2011): „Bio“ und „ohne Gentechnik“ – Vergleich und Bewertung. Abgerufen von www.recht-die-zeitschrift.de/br/rechtspolitik/bio-und-ohne-gentechnik.html.
- Winston, Mark L. (2002): *Travels in the Genetically Modified Zone*. Cambridge, MA, Harvard University Press.