AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ORGANISATION UND BEWERTUNG DES QUALITY MANAGEMENTS BEI DER HERSTELLUNG GENTECHNIK FREIER PRODUKTE AM BEISPIEL DER RAPS- UND SOJAVERARBEITUNG

Tobias Hirzinger[1] , Klaus Menrad[2] and Jürgen Bez[3]

[1+2] University of Applied Sciences Weihenstephan, Science Centre Straubing, Germany
[3] Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging (IVV), Freising, Germany

Paper prepared for presentation at the 47th annual conference of the GEWISOLA (German Association of Agricultural Economists) and the 17th annual conference of the ÖGA (Austrian Association of Agricultural Economists), 'Changing Agricultural and Food Sector', Freising/Weihenstephan, Germany, September 26-28, 2007

Copyright 2007 by authors. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

ORGANISATION UND BEWERTUNG DES QUALITY MANAGEMENTS BEI DER HERSTELLUNG GENTECHNIK FREIER PRODUKTE AM BEISPIEL DER RAPS- UND SOJAVERARBEITUNG

*Tobias Hirzinger, Klaus Menrad und Jürgen Bez**

Zusammenfassung

In Deutschland erfolgt die Herstellung von Sojaöl ausschließlich unter Verwendung importierter Sojabohnen und es wird von Seiten der Ölmühlen ein erweitertes Qualitätsmanagement durchgeführt, um die Anforderungen der EU-Gentechnikgesetzgebung und den Schwellenwert von weniger als 0,9% GVO1-Anteil im Produkt einzuhalten. Sollte in der EU gv-Raps in größeren Mengen angebaut oder gehandelt werden, so müsste auch bei der Rapsölproduktion wie bereits in der Sojaölproduktion ein erweitertes Qualitätsmanagement zur GVO-Vermeidung durchgeführt werden. Befinden sich GVO in der Supply Chain sind die zusätzlichen Kosten der GVO-Vermeidung in erster Linie Kosten für GVO-Analytik und höhere Kosten für garantiert gentechnik freie Rohstoffe. Bei Sojaöl kann die GVO-Vermeidung den Produktpreis um bis 25% verteuern, bezogen auf gv-Sojaöl, und bei Rapsöl können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 12% betragen, bezogen auf den aktuellen Produktpreis von konventionellem Rapsöl.

Keywords:

Gentechnik, Lebensmittel, Koexistenz, GVO-Vermeidungskosten

1 Einleitung

Im vergangenen Jahr hat die landwirtschaftliche Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen (gv-Pflanzen) erneut zugenommen und die Anbauflächen dieser stiegen 2006 weltweit auf 102 Millionen Hektar an. Wie aus dem jährlich im Januar erscheinenden ISAAA-Statusbericht hervorgeht, haben 10,3 Millionen Landwirte in 22 Ländern gv-Soja, gv-Mais, gv-Raps und gv-Baumwolle eingesetzt. Auf kleinere Flächen werden gv-Papayas, gv-Alfalfa (Luzerne), gv-Zucchinis (Squash) und gv-Reis angebaut (TRANSGEN, 2007 b). Die EU führt jährlich etwa 40 Millionen Tonnen Sojabohnen ein - zum großen Teil gentechnisch verändert. Grundsätzlich ist auf Beschluss der EU Mitgliedsländer der Anbau von gv-Pflanzen auch in der EU möglich. Seit mehreren Jahren wird in Spanien auf etwa 60.000 Hektar gv-Mais geerntet. Kleinere Flächen gibt es in Deutschland, Frankreich, Portugal und Tschechien

* Dipl. Ing. agr. Tobias Hirzinger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Marketing und Management für Nachwachsende Rohstoffe an der Fachhochschule Weihenstephan / Wissenschaftszentrum Straubing. Schulgasse 18 - D-94315 Straubing – Deutschland. E-Mail: t.hirzinger@wz-straubing.de.

* Dr. Klaus Menrad ist Professor für Marketing und Management für Nachwachsende Rohstoffe an der Fachhochschule Weihenstephan / Wissenschaftszentrum Straubing. Schulgasse 18 - D-94315 Straubing – Deutschland. E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de.

* Jürgen Bez ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) - Giggenhauser Str. 35 – D-85354 Freising. E-Mail: juergen.bez@ivv.fraunhofer.de

1 Gentechnisch veränderter Organismus

(TRANSGEN, 2006 a). In der EU gibt es einen gesetzlichen Rahmen, der es dem Konsumenten ermöglichen soll, sich zwischen Produkten mit und ohne Gentechnik zu entscheiden. Diese Wahlfreiheit ist ein zentraler und inzwischen allgemein akzeptierter Grundsatz der Europäischen Gentechnik-Gesetzgebung und wird in der Lebensmittelindustrie überwiegend durch die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 geregelt. Das wichtigste Instrument ist dabei die gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung, wobei jede bewusste Verwendung von GVOs auf dem Etikett des betreffenden Lebensmittels eindeutig zu deklarieren ist. Obwohl sich die weltweiten Anbauflächen mit gv-Pflanzen seitdem auf über 100 Millionen ha ausgedehnt haben und der Einsatz gv-Mikroorganismen bei der Produktion von Zusatzstoffen und Lebensmittelenzymen zugenommen hat, sind in den Mitgliedstaaten der EU praktisch keine gv-Lebensmittel zu finden. Eine einzige Ausnahme bilden die Niederlande, in den gv-Lebensmittel ein selbstverständlicher Bestandteil des Sortiments sind (TRANSGEN, 2007 a). Auf dem deutschen Markt finden Verbraucher nur wenige kennzeichnungspflichtige gv-Lebensmittel. Kontrollen aus allen Bundesländern zeigen zudem, dass die Vorschriften zur Gentechnik-Kennzeichnung weitgehend eingehalten werden. Die Zahl der Verstöße hat in den vergangenen Jahren tendenziell abgenommen. Die wenigen Produkte, die den gesetzlich vorgeschriebenen Schwellenwert von 0,9% überschreiten, sind meist eingeführte Sojaerzeugnisse (TRANSGEN, 2006 a). Vor diesem Hintergrund wird in dieser Untersuchung analysiert, welche Maßnahmen der Hersteller bei der Produktion von GVO-freiem Soja- und Rapsöl ergreifen muss, um die Vorgaben der Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von GVO einzuhalten. Abschließend erfolgt eine Analyse der dabei entstehenden Kosten.

2 Methodik

Die Analyse und Bewertung der Maßnahmen und Kosten der GVO-Vermeidung erfolgt am Beispiel von Sojaöl und Rapsöl. Sojaöl wurde gewählt, da in Deutschland bereits eine reelle Gefahr einer GVO-Verunreinigung besteht, da gv- und konventionelle Sojabohnen parallel gehandelt und verarbeitet werden. Basierend auf den Ergebnissen aus der Sojaverarbeitung und auf Grundlage von Experteninterviews wurde untersucht, welche GVO-Vermeidungskosten bei konventioneller Rapssaatenverarbeitung entstehen, wenn auch in der Supply Chain für Raps ein hoher GVO-Anteil vorhanden wäre. Der Grund für die Wahl von Rapsöl ist eine andere Rohstoffstruktur in der vorgelagerten Supply Chain im Vergleich zu der Sojabohnenverarbeitung. Bei der Sojabohne wird überwiegend Importware verarbeitet und bei Raps überwiegend im Inland produzierte Ware. Für die Untersuchung wurde bei der Auswahl der Experten darauf geachtet, dass sie sich auch tatsächlich mit dem Thema beschäftigen und, dass die Aussagen vor dem Hintergrund der Rolle des Experten im Untersuchungsfeld betrachtet wurden, um diese richtig einzuordnen (vgl. MEUSER und NAGEL, 1991). Ein Interviewleitfaden diente zur Orientierung und um alle zuvor als wichtig erachteten Fragestellungen anzusprechen und um eine Vergleichbarkeit und Einheitlichkeit der Interviewergebnisse zu erreichen (BORTZ und DÖRING, 2002; MEUSER und NAGEL, 1991). Der Leitfaden für die Experteninterviews wurde in Anlehnung an die Vorgehensweise zur Datenerhebung der EU-Studie CoExtra (http://www.coextra.eu/) erstellt. Das EU-Projekt CoExtra befasst sich mit der Koexistenz und Rückverfolgbarkeit von GVO in der Europäischen Lebens- und Futtermittelproduktion. Der Aufbau des Gesprächsleitfadens war wie folgt:

- Allgemeine Fragen (Produkte, Rohstoffsituation, Qualitätsmanagement,…)
- Rückverfolgbarkeit und Koexistenz im Betrieb
- Struktur der Wertschöpfungskette und kritische Punkte einer GVO-Verunreinigung

- Maßnahmen der GVO-Vermeidung
- Kosten der GVO-Vermeidung

Experteninterviews wurden mit 7 Ölmühlen und einem Verband aus der Ölmühlenbranche durchgeführt. Auch wenn die Zahl der interviewten Betriebe auf den ersten Blick gering erscheinen mag, so sollte man sich vor Augen führen, dass sich im Jahr 2002 nur insgesamt 33 Betriebe in Deutschland mit der Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten beschäftigt haben (DEUTSCHER FACHVERLAG, 2005). Die Informationen der Experteninterviews wurden protokolliert und bei Bedarf durch Informationen aus der Literatur ergänzt und verglichen, sofern diese verfügbar waren. Die Berechnung der entstehenden Kosten erfolgte mit Hilfe eines Excelprogramms, in dem die einzelnen Kostenpositionen programmiert und miteinander verknüpft wurden. Zur Identifikation der Kostentreiber der GVO-Vermeidungsstrategie wurde eine Sensitivitätsanalyse der vorliegenden Daten durchgeführt.

3 Gentechnik Gesetzgebung

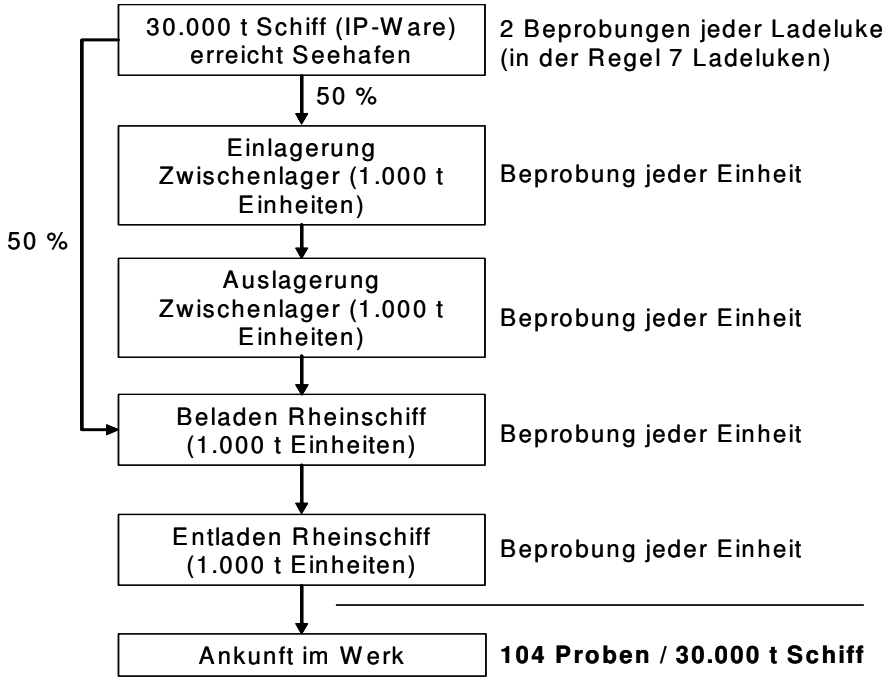
Die Neuordnung der EU-Gentechnikgesetzgebung erfolgte für die Lebens- und Futtermittelproduktion überwiegend durch die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003. Durch diese Verordnungen wird das Zulassungsverfahren und die Kennzeichnung gv-Lebens- und Futtermittel sowie deren Überwachung seit dem 18. April 2004 neu geregelt. Im Zuge dieser Neuordnung wurde die Kennzeichnungspflicht auch auf Futtermittel ausgeweitet. Zusätzlich fand bei der Kennzeichnungspflicht auch ein Systemwechsel vom Nachweisbarkeits- zum Anwendungsprinzip statt. Damit ist für die Kennzeichnung von gv-Lebens- und Futtermittel nicht mehr der Nachweis transgener DNA- oder Proteinanteile ausschlaggebend, sondern alleine die Tatsache, dass ein Lebensmittel oder eine Lebensmittelzutat kennzeichnungspflichtige GVO enthält. Die Kennzeichnungspflicht gilt für Lebensmittel, bei denen eine oder mehrere Zutaten zu mindestens 0,9% aus GVO bestehen. Enthält das Lebensmittel bzw. die Zutat weniger als 0,9% GVO, so entfällt die Kennzeichnungspflicht nur dann, wenn der Anteil zufällig oder technisch nicht zu vermeiden ist. Die Unterschreitung des Schwellenwerts von 0,9% reicht also nicht zur Vermeidung der Kennzeichnungspflicht. Bei Vorhandensein von GVO-Spuren ist nachzuweisen, dass diese zufällig oder technisch nicht zu vermeiden sind. Diesen Nachweis muss das Lebensmittelunternehmen erbringen. Die amtliche Lebensmittelüberwachung hat noch keine einheitlichen Anforderungen an die Nachweisführung entwickelt. In der Praxis sehen die Überwachungsbehörden Anteile unter 0,1% in der Regel als „zufällig“ an und fordern keine weiteren Nachweise. Bei Werten zwischen 0,1% und 0,9% wird von dem Unternehmen der konkrete Nachweis verlangt, dass geeignete Schritte unternommen wurden, um das Vorhandensein von GVO zu vermeiden. Als geeignete Maßnahmen gelten das Einfordern schriftlicher Bestätigungen von Lieferanten über die GVO-Freiheit der Ware, der Kauf von IP-Ware (Identity Preserved), oder die Durchführung analytischer GVO-Tests. Aufgrund der Ausbreitung der grünen Gentechnik ist es in Teilen der Lebensmittelindustrie bereits gängige Praxis, die Herstellungsverfahren und die Lieferketten zu überprüfen und ein Qualitätssicherungssystem zu etablieren, das den Eintrag von GVO-Spuren minimiert.

4 Maßnahmen und Kosten der GVO-Vermeidung

Nach Angaben der interviewten Experten wird bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl überwiegend IP-Ware gekauft, um GVO-Verunreinigungen während des Anbaus und des Handels der Sojabohnen zu vermeiden. So genannte IP-Systeme werden zur Sicherstellung einer gentechnikfreien Herkunft von Produkten angewandt. Dabei ist aber zu beachten, dass diese unterschiedlich ausgestaltet sein können. Bei „Hard-IP“ wird die Herkunft aus einem

vertraglich vereinbarten gentechnikfreien Anbau garantiert und beim Warenfluss vom Anbau über die Lieferkette bis zum Abnehmer besteht eine lückenlose Rückverfolgbarkeit. Bei „Soft-IP“ ist die Rückverfolgbarkeit nicht lückenlos gegeben, stattdessen werden vor Verladung im Importhafen bzw. beim Verarbeiter Laboranalysen durchgeführt, um GVO-Verunreinigungen auszuschließen (vgl. WILLAND UND BUCHHOLZ, 2006). Die ergriffenen Maßnahmen führen bei IP-Ware je nach Marktlage zu Mehrkosten von bis zu 15% im vergleich zu gv-Ware (WILSON ET AL., 2005). Kauft die Ölmühle GVO-freie IP-Sojabohnen liegt bis zum Erreichen des Hafens die Einhaltung der GVO-Schwellenwerte in der Verantwortung des Lieferanten und die ergriffenen Maßnahmen sind in den Anforderungen der IP-Vereinbarungen festgelegt. Mit Anlieferung der Sojabohnen an einem Überseehafen endet die Verantwortung des Lieferanten und die Verantwortung zur GVO-Vermeidung liegt dann beim Sojaölproduzenten. Ein Teil der Sojabohnen wird direkt auf Binnenschiffe zur Ölmühle geliefert und ein Teil wird erst zwischengelagert und zu einem späteren Zeitpunkt geliefert. Die Hersteller von Sojaöl ergreifen die Koexistenz-Maßnahmen, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, da die verwendeten Transport- und Lagergeräte meistens sowohl für gv- als auch GVO-freie Sojabohnen verwendet werden. Durch den analytischen GVO-Nachweis kann verunreinigte Ware aus dem Produktionsprozess identifiziert und ausgeschlossen werden.

Abbildung 1. Erweitertes Qualitätsmanagement zur Vermeidung von GVO-Verunreinigungen bei der Herstellung GVO-freien Sojaöls



Quelle: Eigene Erhebung, 2006

Die durchgeführten GVO-Tests sind ein Schnelltest und ein quantitativer PCR-Test pro Charge. Der Schnelltest ist proteinbasiert und dauert 20 Minuten, ist aber laut EU-Gesetzgebung nicht anerkannt, um eine GVO-Verunreinigung auszuschließen. Schnelltest werden aber trotzdem genutzt, um den zeitnahen Ausschluss von GVO-Verunreinigungen zu ermöglichen, da das Ergebnis der PCR-Tests frühestens nach drei Tagen vorliegen. Bei den anerkannten PCR-Tests gibt es quantitative und qualitative Testverfahren. Nach Auskunft der Experten wird das quantitative Verfahren bevorzugt, da bei diesem Verfahren auch die Höhe des GVO-Anteils bestimmt werden kann. Bei qualitativen Verfahren kann nur festgestellt

werden, ob GVO enthalten sind oder nicht. Entscheidet sich die Ölmühle GVO-freies Sojaöl zu produzieren, resultieren die zusätzlichen Kosten der GVO-Vermeidung aus der Verteuerung von Rohstoffen, aus GVO-Analysekosten und aus zusätzlichen Personalkosten. Weitere Kosten, wie beispielsweise zusätzliche Reinigungskosten oder Rückverfolgbarkeitskosten entstehen im Qualitätsmanagement nicht, da diese Anforderungen bereits vor dem Hintergrund der allgemeinen EU-Lebensmittelgesetzgebung erfüllt werden (z.B. Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene und der Verordnung (EG) Nr. 178/2002).

Soja (nur Importware)

Bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl ist in der aktuellen Situation zu beachten, dass weltweit und in der EG bereits ein sehr hoher GVO-Anteil bei der gehandelten Rohware an Sojabohnen vorhanden ist, weshalb die in Abbildung 1 dargestellten Maßnahmen ergriffen werden. Im Folgenden ist dargestellt, wie sich die Kosten der GVO-Vermeidung bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl berechnen. Die jeweils für die in Formel 1 angenommenen Werte sind in Klammern angegeben:

Formel 1: GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl bei gleichzeitigem Handel von gv- und GVO-freien Sojabohnen

$$VK_{Soja} = [\ (\ M_R / V_H\ ) * A_L * A_T\ ) + q * M_R / V_B * A_{Test-ZL} + (\ 1 - q\ ) * M_R / V_B * A_{Test-DL}\ ]$$
$$* K_{GVO-Analyse} + K_Z + M_R * P_{GVO-frei}$$

VK_{Soja}	GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei Sojabohnenverarbeitung
M_R	Verarbeitungsmenge Sojabohnen in Tonnen (700.000 t)
V_H	Ladekapazität Hochseeschiff in Tonnen (30.000 t)
A_L	Anzahl der Ladeluken (7 Luken)
A_T	Anzahl der GVO-Tests je Ladeluke (2 Tests)
q	Anteil der Sojabohnen, die mit Zwischenlagerung an die Ölmühle geliefert werden (0,5)
1-q	Anteil der Sojabohnen, die ohne Zwischenlagerung an die Ölmühle geliefert werden (0,5)
V_B	Ladekapazität Binnenschiff in Tonnen (1.000 t)
$A_{Test-ZL}$	Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung mit Zwischenlagerung (4 Tests)
$A_{Test-DL}$	Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung ohne Zwischenlagerung (2 Tests)
$K_{GVO-Analyse}$	Gesamte GVO-Analysekosten
K_Z	Zertifizierungskosten (Fakultativ) (5.000 €/Jahr (Mündliche Auskunft Cert-ID; 2007))
$P_{GVO-frei}$	Preisdifferenz zwischen konventionellen und gv-Sojabohnen (10% Aufpreis für GVO-freie Ware ergibt bei 196,- €/t für gv-Ware einen Preiszuschlag von 19,6 €/t für GVO-freie Ware (ZMP; Juli 2006))

Quelle: Eigene Darstellung, 2007

Eine wichtige Maßnahme zur GVO-Vermeidung sind die GVO-Analysen. Aufgrund der Spannbreite der GVO-Analysekosten werden diese für die folgenden Berechnungen einmal mit 150 €/Test und zum zweiten mit 200 €/Test für den Schnelltest und die quantitative GVO-Analyse inklusive Personalkosten festgesetzt. In Tab. 1 sind die GVO-Vermeidungskosten aufgeführt, die bei der Herstellung GVO-freien Sojaöls anfallen. Werden die GVO-Vermeidungskosten ausschließlich auf Sojaöl aufgeschlagen[2], so kann dies eine Verteuerung von Sojaöl bis zu 25,1% bedeuten. Werden die GVO-Vermeidungskosten nicht weitergegeben, würde das für die Ölmühle GVO-Vermeidungskosten in Höhe von bis zu 9,6% vom Jahresumsatz bedeuten. Bei Sojaöl haben die Rohstoff-Mehrkosten für GVO-freie

[2] Diese Annahme führt tendenziell zu einer Überschätzung der GVO-Vermeidungskosten des Sojaöls, da diese Kosten zumindest partiell auch von dem Sojaprotein getragen werden könnten.

Sojabohnen einen hohen Einfluss auf die Höhe der GVO-Vermeidungskosten und der Einfluss der GVO-Analysekosten ist insgesamt von geringerer Bedeutung.

Tab. 1: GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl nach Angabe eines Sojaölproduzenten[3]

	Reine GVO-Analysekosten	GVO-Vermeidungskosten inklusive höherer Rohstoffkosten von 10%
Verteuerung von GVO-freiem Sojaöl bezogen auf den Preis von gv-Sojaöl		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	0,7%[1)]	24,9%[2)]
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	0,9%[1)]	25,1%[2)]
Anteil der GVO-Vermeidungskosten in Relation zum Jahresumsatz eines Sojaölproduzenten		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	0,2%[1)]	9,5%[2)]
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	0,3%[1)]	9,6%[2)]

1) 104 GVO-Tests; ohne Berücksichtigung zusätzlicher Rohstoffkosten.

2) 104 GVO-Tests; höhere Rohstoffkosten von 10% für GVO-freie Sojabohnen.

Quelle: Eigene Berechnung, 2007

Falls auf dem deutschen Agrargütermarkt auch gv-Raps angeboten und gehandelt wird, ist das Risiko einer GVO-Verunreinigung vergleichbar mit dem in der Supply Chain von GVO-freiem Sojaöl, falls sich ein hoher Anteil von gv-Raps in der Wertschöpfungskette befinden sollte. Nach Angabe der Experten sollte in dieser Situation auch bei Raps ein erweitertes Qualitätsmanagement zur GVO-Vermeidung durchgeführt werden, bei dem jede eingehende Charge Rohstoff bei der Ölmühle mindestens einmal mit einem Schnelltest und einer quantitativen GVO-Analyse getestet wird. Die GVO-Vermeidungskosten bei GVO-freiem Rapsöl berechnen sich mit Formel 2. Die jeweils für die Formel 2 angenommenen Werte sind in Klammern angegeben:

Formel 2: GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl bei gleichzeitigem Handel von gv-Raps und GVO-freiem Raps

$$VK_{Raps} = [\ q*M_R/V_B*A_{Test-Schiff} + (\ 1-q\ )M_R/V_{LKW}*A_{Test-LKW}\ ]*K_{GVO-Analyse} + K_Z + M_R*P_{GVO-frei}$$

VK_{Raps}	GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei Rapsverarbeitung
M_R	Verarbeitungsmenge Raps in Tonnen (700.000 t)
q	Anteil der Rapssaat, die mit Schiff geliefert werden (0,4)
1-q	Anteil der Rapssaat, die mit LKW geliefert werden (0,6)
V_B	Ladekapazität Binnenschiff in Tonnen (1.000 t)
V_{LKW}	Ladekapazität LKW in Tonnen (25 t)
$A_{Test-Schiff}$	Anzahl der Tests bei Schiffsanlieferung (4 Tests)
$A_{Test-DL}$	Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung mit LKW-Anlieferung (2 Tests)
$K_{GVO-Analyse}$	Gesamte GVO-Analysekosten
K_Z	Zertifizierungskosten (fakultativ) (5.000 €/Jahr (Mündliche Auskunft Cert-ID; 2007))
$P_{GVO-frei}$	Preisdifferenz zwischen konventioneller und gv-Rapssaat (10% Aufpreis für konventionelle Ware ergibt bei 253,- €/t (ZMP; Juli 2006) einen Preiszuschlag von 25,- €/t)

Quelle: Eigene Darstellung, 2007

3 Bei der Berechnung wurden die Werte aus der vorgestellten Formel verwendet und folgende Annahmen für die Beispielsberechnungen getroffen. Der Jahresumsatz der betrachteten Ölmühle beträgt 147.700.000 €/Jahr (Angaben Experteninterview). Der Durchschnittspreis von gv-Sojaöl beträgt 450 €/t (ZMP, 2006).

Bei dieser Berechnung erfolgte die Zusammenfassung der Analysekosten zu einem Wert als $K_{GVO\text{-}Analyse}$, wie dies analog auch bei der Berechnung bei Sojaöl erfolgt ist. In Tab. 2 sind die Ergebnisse der Berechnung für Rapsöl dargestellt. Bei der Berechnung wurden die Angaben einer Ölmühle berücksichtigt, bei der 60% der Rapssaat mit dem LKW und 40% der Rapssaat mit dem Schiff angeliefert wird. Dabei zeigt sich, dass die GVO-Vermeidungskosten ohne Berücksichtigung zusätzlicher Rohstoffkosten bis zu 1,9% vom aktuellen Preis für konventionelles Rapsöl betragen können und die Kosten für die Ölmühlen bis zu 1,5% des Jahresumsatzes betragen können. Berücksichtigt man höhere Rohstoffkosten in Höhe von 10% für GVO-freie Ware[4], so können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 11,5% des aktuellen Preises von konventionellem Rapsöl betragen und für die Ölmühle Kosten in Höhe von 11,6% vom Jahresumsatz entstehen.

Tab. 2: GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl bei parallelem Handel von gv-Raps und konventionellem Raps im Einzugsgebiet[5]

	Reine GVO-Analysekosten	GVO-Vermeidungskosten inklusive höherer Rohstoffkosten von 10%
Verteuerung von GVO-freiem Rapsöl bezogen auf den Preis von konventionellem Rapsöl		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	1,4%[1)]	11,1%[2)]
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	1,9%[1)]	11,5%[2)]
Anteil der GVO-Vermeidungskosten in Relation zum Jahresumsatz eine Rapsölproduzenten		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	1,1%[1)]	9,1%[2)]
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	1,5%[1)]	11,6%[2)]

1) LKW 1 Test und Schiff 1 Test; ohne zusätzliche Rohstoffkosten für GVO-freien Raps.

2) LKW 1 Test und Schiff 1 Test; höhere Rohstoffkosten von 10% für GVO-freien Raps.

Quelle: Eigene Berechnung, 2007

Um die Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl zu untersuchen, erfolgt eine Sensitivitätsanalyse mit den zur Berechnung verwendeten Parametern. Die angenommenen Werte für die Berechnung basieren auf Angaben der Experteninterviews. In Abbildung 2 ist das Ergebnis der Sensitivitätsanalyse dargestellt.

Es zeigt sich, dass zusätzliche Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und der Anteil der Rohstoffe, die mit dem LKW angeliefert werden, die größten Kostentreiber bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl sind. Erhöhen sich die zusätzlichen Rohstoffkosten von 0% auf 3%, so steigen die GVO-Vermeidungskosten um 2,4 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz. Betragen die zusätzlichen Rohstoffkosten 10%, so erhöhen sich die GVO-Vermeidungskosten um 8,0 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz. Da derzeit in der EU noch ausreichend konventioneller Raps angebaut wird und für die Futter- und Lebensmittelindustrie kein gv-Raps aus anderen Ländern importiert wird, ist die tatsächliche

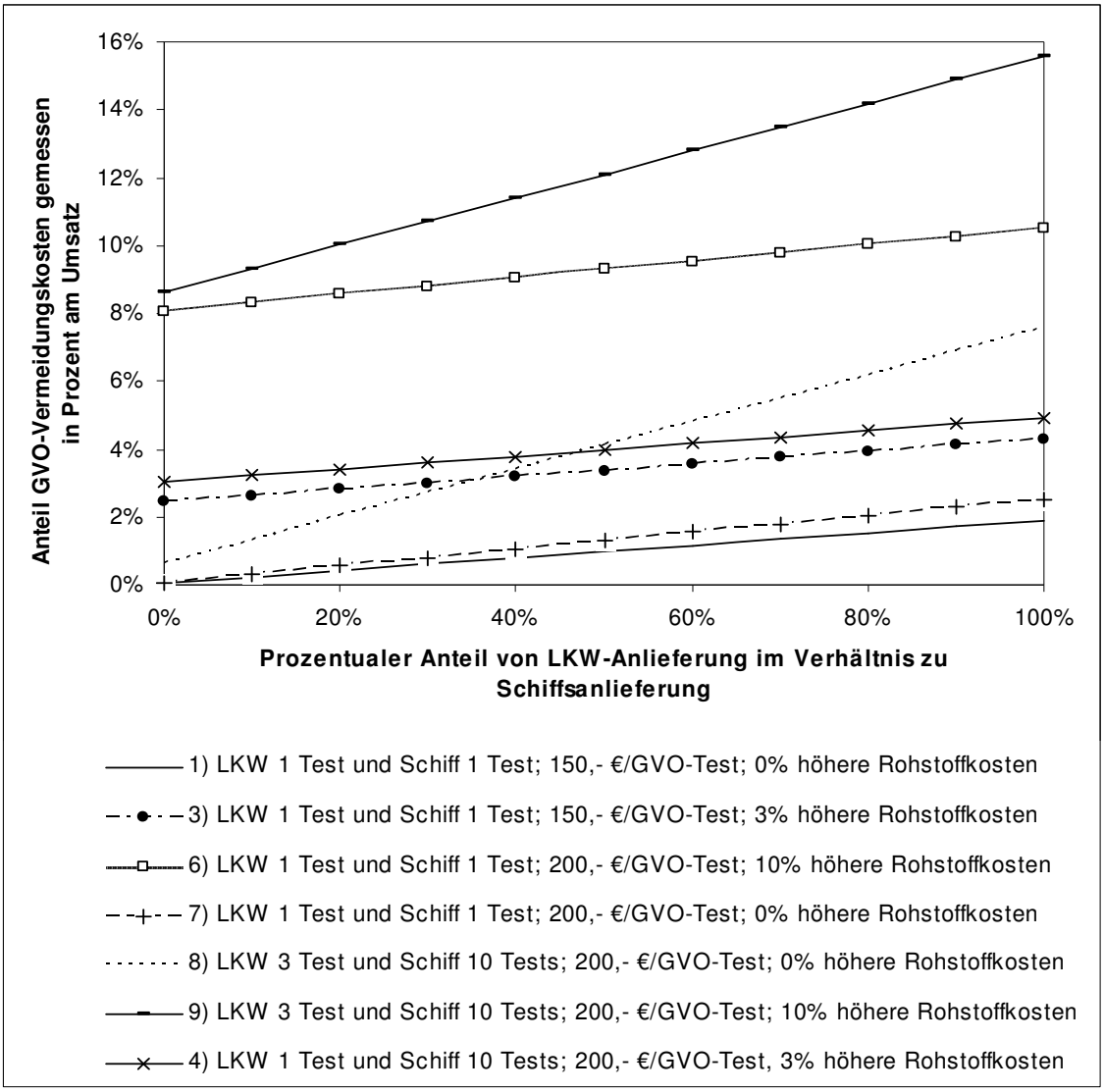
[4] Zur Berechnung wurde der Preis für gv-Ware mit dem Preis für aktuelle konventionelle Ware festgelegt und für GVO-freie Ware ein Preisaufschlag von 10% veranschlagt. Dies erfolgt in Anlehnung an die Preisdifferenz von GVO-freien Sojabohnen zu gv-Sojabohnen.

[5] Bei der Berechnung wurden die Werte aus der vorgestellten Formel verwendet und folgende Annahmen für die Basisberechnung getroffen. Der Jahresumsatz der betrachteten Ölmühle beträgt 221.620.000 €/Jahr (Angaben Experteninterview). Der Preis für Rapssaat wird mit dem Durchschnittspreis von 253 €/t und der Preis von Rapsöl wird mit dem Durchschnittspreis von 655 €/t angenommen (vgl. ZMP, 2006).

Preisspreizung zwischen gv- und konventioneller Rapssaat kaum vorhersehbar, da diese von einer Vielzahl von Faktoren (wie z. B. der ggf. in der EG angebauten Menge an gv-Raps und dessen Verwendungszweck, einer eventuellen Importmenge an gv-Raps in die EG, der weltweit verfügbaren Angebots- und Nachfragemengen an gv- und GVO-freiem Raps, Verhalten der Akteure der Wertschöpfungskette) abhängt, allerdings ist von einem höheren Preis von GVO-freiem Raps im Vergleich zu gv-Raps auszugehen.

Vergleicht man die GVO-Vermeidungskosten bei 100% Schiffsanlieferung mit 100% LKW-Anlieferung, so zeigt sich, dass bei 100% LKW-Anlieferung die GVO-Vermeidungskosten um bis zu 7,2 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz, höher sein können, als bei vollständiger Schiffsanlieferung. In den vorgestellten Szenarien können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 15,9% vom Jahresumsatz betragen, falls diese nicht an den Kunden weitergegeben werden. Insgesamt zeigt sich eine hohe Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten gegenüber der Anzahl der LKW-Anlieferungen, der Höhe der zusätzlichen Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und der Anzahl der GVO-Tests, die bei einem LKW durchgeführt werden.

Abb. 2: Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei GVO-freier Rapssaatverarbeitung



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung, 2007

5 Fazit

Die Herstellung von GVO-freiem Sojaöl erfolgt in Deutschland unter Anwendung eines erweiterten Qualitätsmanagements, um die Anforderungen der EU-Gentechnikgesetzgebung einzuhalten und um Haftungs- und Regressforderungen durch Misslabelling zu minimieren. Da gv-Sojabohnen einen Anteil von 68% an der weltweiten Gesamtproduktion von Sojabohnen besitzen, sind GVO-freie Sojabohnen nur noch zu höheren Preisen und unter Durchführung zusätzlicher Qualitätsmanagementmaßnahmen erhältlich. Um GVO-freie Sojabohnen zu erhalten, wird in Deutschland ausschließlich „Identity Preserved“ Ware zugekauft. Es gibt verschiedene IP-Systeme, die unterschiedlich hohe Anforderungen an das Saatgut, die landwirtschaftliche Produktion und den Handel von Sojabohnen haben. Um verunreinigte Ware identifizieren und ausschließen zu können, muss nach jedem Lager- und Transportvorgang eine GVO-Analyse durchgeführt werden.

Sollte auch bei Raps gv-Rohstoffe in Deutschland angebaut und/oder gehandelt werden, so müsste auch bei der Herstellung GVO-freier Rapsprodukte ein erweitertes Qualitätsmanagement durchgeführt werden, um GVO-Verunreinigung entlang der Supply Chain zu reduzieren.

Die zusätzlichen Kosten bei GVO-Vermeidung und Herstellung konventioneller Ware resultieren aus teureren GVO-freien Rohstoffen, GVO-Analysen und zusätzliche Personalkosten. Weitere Kosten, wie beispielsweise zusätzliche Reinigungskosten oder Rückverfolgbarkeitskosten entstehen nicht, da diese Maßnahmen bereits vor dem Hintergrund der generellen EU-Lebensmittelgesetzgebung schon gefordert werden.

Der größte Kostententreiber bei der Herstellung GVO-freier Sojaprodukte sind die höheren Kosten für GVO-freie Sojabohnen, da sich bei einem Aufpreis von 10% für GVO-freie Sojabohnen Sojaöl um 25% verteuern kann. Die zusätzlichen GVO-Analysekosten bewegen sich im 1%-Bereich des Umsatzes.

Bei der Herstellung GVO-freier Rapsprodukte sind die entscheidenden Kostentreiber höhere Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und GVO-Analysekosten. Die Hersteller gaben an, dass mindestens bei jeder angelieferten Charge ein Test durchgeführt werden muss. Unter diesen Annahmen können die GVO-Vermeidungskosten zu einer Verteuerung von GVO-freiem Rapsöl von bis zu 12% führen, bezogen auf den aktuellen Preis von konventionellem Rapsöl, und die Kosten für die Ölmühle können bis zu 12% vom Umsatz betragen.

Insgesamt bedeutet dies, dass in Zukunft mit einer zunehmenden Verbreitung transgener Pflanzen weitere Bereiche der Lebensmittelindustrie in Deutschland von diesen betroffen sein werden und damit die erforderlichen Maßnahmen im erweiterten Qualitätsmanagement zunehmen und die GVO-Vermeidungskosten steigen werden.

Literaturverzeichnis

BORTZ, J.; UND DÖRING, N. (1995): Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler (2. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.

DEUTSCHER FACHVERLAG (2005): LZ Report 2005/06. Frankfurt/M.: Lebensmittel Zeitung, Verlagsgruppe Deutscher Fachverlag.

DOMSCHKE, W. UND SCHOLL, A. (2006): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (3. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.

EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003a): Regulation (EC) No 1829/2003. Office Journal of the European Union. In: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00010023.pdf

EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003b): Regulation (EC) No 1830/2003. Office Journal of the European Union. In: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00240028.pdf

EUROSTAT (2007): External trade statistics; Eurostat Metadata in SDDS format: Base PageVerzeichnisbaum. In: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/external&language=de&product=EU_MAIN_TREE&root=EU_MAIN_TREE&scrollto=0

MEUSER, M. UND NAGEL, U. (1991): Experteninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. In: GARZ, D. UND KRAIMER, K. (Hrsg.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen

TRANSGEN (2005): Anbau transgener Pflanzen, Globaler Anstieg, vorsichtiger Beginn in Europa. http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/

TRANSGEN (2006a): Überwachung: Ergebnisse bundesweit; Vorschriften zur Gentechnik-Kennzeichnung werden eingehalten, In: http://www.transgen.de/einkauf/ueberwachung/688.doku.html

TRANSGEN (2006b): Futtermittel " Mit Gentechnik" ist der Regelfall. In: http://www.transgen.de/einkauf/lebensmittel/17.doku.html

TRANSGEN (2007a): Meldungen aus der Europäischen Union, In: http://www.transgen.de/aktuell/meldungen_europa/200701.doku.html#435

TRANSGEN (2007b): Weltweiter Anbau von gv-Pflanzen 2006, Globale Anbauflächen steigen über auf 100 Millionen Hektar. In: http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/531.doku.html

WILLAND UND BUCHHOLZ, G. (2006): Gentechnik Newsletter, In: www.ggsc.de

WILSON, W.; HENRY, X.; DAHL, B. (2005): Costs and Risks of conforming to EU Traceability Requirements: The Case of Hard Red Spring Wheat, Agribusiness & Applied Economics Report No. 564; North Dakota State University.