BOLW
Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (Hrsg.)

Schadensbericht Gentechnik

Aktualisierte Fassung, Januar 2015

Die Studie wurde ermöglicht durch die Unterstützung von

Autoren

Axel Wirz, Nadja Kasperczyk, Xenia Gatzert und Nicole Weik
(Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FIBL)

Redaktion

Joyce Moewius, Peter Röhrig, Friedhelm von Mering (BÖLW)

© BÖLW

Berlin im Januar 2015

Herausgeber

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW)
Marienstraße 19-20, 10117 Berlin
Telefon: 030 / 28482300, Fax: 030 / 28482309
info@boelw.de, www.boelw.de

Der BÖLW sind

AöL Die Öko-Lebensmittelhersteller
bio kreis
Bioland
Bundesverband Naturkost Naturwaren
demeter
ECOLAND
ECOVIN
Gäa e.V. Ökologischer Landbau
Naturland
Verbund Ökohöfe

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 5
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis 4
Vorwort des Herausgebers 5
2. „Betriebskosten“ der Agro-Gentechnik 8
2.1 Kosten der Gentechnik-Nutzer 9
2.1.1 Saatgutherstellung 9
2.1.2 Anbau 10
2.1.3 Handel (Rohstoffhändler/Erfassungshandel) 15
2.1.4 Lebensmittelverarbeitung 15
2.1.5 Fazit: Kosten für Gentechniknutzer 16
2.2 Kosten für Gentechnikvermeider 16
2.2.1 Saatgutherstellung 16
2.2.3 Handel (Rohstoffhändler) 20
2.2.4 Lebensmittelverarbeitung 21
2.3 Kalkulationsbeispiele Koexistenz – ganz konkret 23
2.3.1 Kalkulationsbeispiel 1: GVO-freie Fütterung von Legehennen 23
2.3.2 Kalkulationsbeispiel 2: Wertschöpfungskette Milch mit GVO-freier Fütterung 24
2.4 Fazit: Kosten für Gentechnikvermeider 26
3. Schadensfälle 27
3.1 StarLink-Mais 27
3.2 Bt10-Mais 28
3.3 Liberty Link 601 (LL601)-Reis 28
3.4 Triffid-Leinsamen (FP967) 29
3.5 Kontaminierter Reis aus China 30
3.6 GVO im Honig 30
3.7 Fazit 31
4. Zusätzliche Kostenaspekte mit gesellschaftlicher Relevanz 32
5. Zusammenfassung 33
6. Literaturverzeichnis 36

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Kostenstruktur in der Agro-Gentechnik 8

Abbildung 2: Anteil der 10 größten Unternehmen am globalen Saatgutmarkt (in %) 9

Abbildung 3: Vergleich Ertrag (Bushel je Acre) und Saatgut-Kosten (US $ je Acre) für Soja und Weizen 11

Abbildung 4: Soja: Entwicklung der Kosten für Saatgut (US $ je Acre), für Spritzmittel (US $ je Acre) und Erträge (Bushel je Acre) für Sojabohnen in den USA von 1996-2013 11

Abbildung 5: Mais: Entwicklung der Kosten für GV-Saatgut (US $ je Acre), für Spritzmittel (US $ je Acre) und Erträge (Bushel je Acre) von 1996-2013 12

Abbildung 6: Entwicklung der Mais-Anbaufläche (in Mio. Acre) und der dort aufgebrachten Glyphosat-Menge (in Mio. Pounds) in den USA von 2000 bis 2010 13

Abbildung 7: ausgebrachte Glyphosat-Menge in den Soja-Hauptanbaugebieten der USA (in Pfund) 13

Abbildung 8: Wertschöpfungskette Milch 24

Abbildung 9: Lösungswege zur Weitergabe oder Vermeidung der Mehrkosten durch Trennung der Warenströme 34

Tabelle 1: Kostenübersicht in der GV-Saatgut-Züchtung 10

Tabelle 2: Kostenübersicht beim GV-Anbau für den Landwirt 15

Tabelle 3: Kostenübersicht für die Lebensmittelverarbeitung 16

Tabelle 4: Kostenübersicht für GVO-freie Saatguterzeugung 17

Tabelle 5: Kostenübersicht für einen GVO-freien Anbau 19

Tabelle 6: Hochrechnung für Mehrkosten bei 50 % gv-Maisanbau in Deutschland 19

Tabelle 7: Kostenübersicht für Rohstoffhändler 21

Tabelle 8: Kostenübersicht für GVO-freie Mühlerzeugnisse 22

Tabelle 9: Hochrechnung der Mehrkosten für die Wertschöpfungskette Körnermais 22

Tabelle 10: Kostenvergleich von verschiedenen Fütterungsvarianten bei Legehennen 23

Tabelle 11: Hochrechnung der Kostenersparnis bei 100 % GVO-freier Milchproduktion 25

Vorwort des Herausgebers

Auch nach über 20 Jahren kommerzieller Nutzung der Agro-Gentechnik wird mit unverminderter Härte um sie gestritten. Umso erstaunlicher ist es, dass nach wie vor keine soliden Daten zur ökonomischen Dimension der Risiko-Technologie vorliegen. Dabei könnte damit die Debatte stärker auf eine sachliche Grundlage gestellt werden. Insbesondere in der Diskussion um neue Möglichkeiten für regionale oder nationale Verbote des Gentechnikanbaus, wie sie aktuell in Berlin und Brüssel diskutiert werden, spielen sozioökonomische Aspekte eine gewichtige Rolle. Schließlich sollen derartige Anbauverbote auch mit sozioökonomischen Faktoren begründet werden können. Fakt ist allerdings, dass weder die Bundesregierung noch die EU-Kommission auf diese Debatte vorbereitetet sind – sie haben es jahrelang versäumt, entsprechende Daten zu erfassen und aufzubereiten.

Mit der zweiten Auflage des Schadensberichts Gentechnik möchte der BÖLW einen Beitrag zur Diskussion um die ökonomischen Folgen von Anbau und Import von gentechnisch veränderten Pflanzen leisten.

Das Fazit ist ernüchternd: Positive und langfristige wirtschaftliche Effekte des Gentechnik-Anbaus sind für Landwirte allenfalls gering und kommen nur unter sehr speziellen, kaum kalkulierbaren Bedingungen zum Tragen. Werden die zwangsläufig notwendigen Kosten für ein Resistenzmanagement oder für Warenstromtrennungssysteme der gesamten Lebensmittelkette mitgerechnet, wird die Gentechnik vollends zum Zuschussgeschäft. Hinzu kommen Kosten in Milliardenhöhe: für Schäden durch Kontaminationen mit Konstrukten, die – da keine Zulassung vorliegt – nie hätten in die Nahrungskette gelangen dürfen.

Dass die Agrarchemie- und Gentechnik-Konzerne mit ihren gentechnisch veränderten Saaten dennoch Gewinne realisieren und Landwirte die Gentechnik nutzen, liegt an unzureichenden gesetzlichen Rahmenbedingungen, die das Verursacherprinzip auf den Kopf stellen. Für Schäden und Folgekosten zahlen überwiegend diejenigen, die Gentechnik nicht wollen, so auch die Unternehmen der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft und ihre Kunden. Aber auch der größte Teil der herkömmlichen Lebensmittelwirtschaft zahlt drauf. Hinzu kommt, dass 53 % der deutschen Kunden explizit angeben, gentechnisch veränderte Lebensmittel „unter keinen Umständen“ kaufen zu wollen (GfK, 2014); 84 % der Deutschen sprechen sich dafür aus, gentechnisch veränderte Organismen in der Landwirtschaft zu verbieten (BfN, 2014).

Der vorliegende Bericht soll anregen, sich den ökonomischen Fragen der Agro-Gentechnik nüchtern zuzuwenden. Die Ergebnisse können ferner dazu beitragen, den Blick auf Landbewirtschaftungssysteme zu richten, die bereits heute nachhaltig und Ressourcen schonend die Welternährung sichern können. Der Weltagrarrat sieht in ökologischen und sozial wie regional angepassten Anbausystemen den Schlüssel zur Sicherung der Welternährung – nicht in technischen Lösungen wie der Agro-Gentechnik. Die Gentechnik ist nicht nachhaltig sondern eine Sackgassentechnologie, welche die Probleme der konventionellen Landbewirtschaftung noch verschärft. Denn auch die zweite und dritte Generation gentechnisch veränderter Pflanzen bringen nur weitere Formen der Herbizidtoleranz oder Insektenresistenz hervor. Sie stützen den Anbau von Monokulturen. Eine Ausweitung von Resistenzen ist bereits heute die traurige und unvermeidliche Realität. Sie führt zu einem höheren Spritzmitteleinsatz, der Mensch und Umwelt belastet – ein Wettrüsten auf dem Acker ist vorprogrammiert.

Eine Technologie, die nicht nachhaltig ist, die beträchtliche Folgekosten verursacht und nur für sehr wenige einen Gewinn verspricht, muss von der Politik kritischer als bislang betrachtet werden.

Auf Grundlage des Schadensberichts fordern wir von der Politik:

- Weitere Zulassungen von gentechnisch veränderten Pflanzen sind auf EU-Ebene zu verhindern, z. B. indem die Bundesregierung im Rat für die Ablehnung entsprechender Anträge wirbt und auch selbst konsequent Zulassungsanträge ablehnt.
- Im EU-Zulassungsverfahren für gentechnisch veränderte Pflanzen müssen sozioökonomische Gesichtspunkte ebenso berücksichtigt wie langfristige Folgen für Mensch, Tier und Umwelt oder ethische Aspekte. Die vom neuen EU-Kommissionspräsidenten Jean-Claude Juncker angekündigte Reform des Zulassungsverfahrens ist umgehend und umfassend umzusetzen.
- Die neuen Möglichkeiten für nationale Anbauverbote von gentechnisch veränderten Pflanzen müssen konsequent für alle Gentechnik-Pflanzen und mindestens auf nationaler Ebene umgesetzt werden, um eine weitere Steigerung der Koexistenzkosten zu vermeiden.
- Das Verursacherprinzip muss auch im Bereich der Gentechnik so umgesetzt werden, dass die Entwickler und Nutzer von gentechnisch veränderten Pflanzen für die Kosten der Warenstromtrennung aufkommen müssen.
- Die nationale und europäische Gentechnikregulierung muss insgesamt deutlich verschärft werden und darf nicht als Verhandlungsmasse in den Verhandlungen über die Freihandelsabkommen mit Kanada (CETA) und den USA (TTIP) zur Disposition gestellt werden. Das gilt insbesondere für die europäischen Kennzeichnungsregelungen für gentechnisch veränderte Produkte.

Dr. Felix Prinz zu Löwenstein, BÖLW-Vorsitzender und **Peter Röhrig**, BÖLW-Geschäftsführer

1. Einleitung

Inzwischen sind fünf Jahre seit Erscheinen des ersten Schadensberichts Gentechnik des BÖLW vergangen. Innerhalb dieses Zeitraums wuchs die Fläche, auf der gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut werden, auf rund 12,5 % der weltweiten Ackerfläche, bzw. 175 Mio. ha, an. Wichtigste Anbauländer sind die USA, Brasilien und Argentinien gefolgt von Indien, Kanada und China (ISAAA, 2014). Die weltweit bedeutendsten gentechnisch veränderten (GV) Nutzpflanzen sind Soja, Mais, Baumwolle und Raps. In 2013 erreichte der in Europa zugelassene Mais MON 810 eine Anbaufläche von rund 147.000 Hektar. Er wächst in Spanien, Portugal und Tschechien.

Über 85 % der gentechnisch veränderten Nutzpflanzen sind resistent gegen Herbizide oder/und erzeugen ein eigenes Insektizid. Pflanzen, die aufgrund gentechnischer Veränderungen mehr Ertrag bringen sollen oder Vorteile bei schwierigen Anbaubedingungen wie Trockenheit und Hitze aufweisen, haben auch nach Jahrzehnten der Forschung keine kommerzielle Bedeutung. Gentechnisch veränderte Lebensmittel, die als solche gekennzeichnet sind, finden keine Akzeptanz bei den Verbrauchern. Die aktuelle Debatte über den Einsatz von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in der Landwirtschaft beschränkt sich im Wesentlichen auf ihre potenziellen Risiken und den vermeintlichen wirtschaftlichen Nutzen. Volkswirtschaftliche Kosten, die durch die Sicherstellung der Wahlfreiheit für Verbraucher und durch Kontaminationsfälle entstehen, werden unzureichend berücksichtigt.

Die sechs weltweit tätigen Konzerne Monsanto, Syngenta, DuPont, Dow Agrosciences, Bayer und BASF beherrschen zu fast 100 % den GV- und zu 60 % den konventionellen Saatgutmarkt. Mit einem Marktanteil von rund 76 % sind dieselben Unternehmen auch die größten Hersteller von Pflanzenschutzmitteln (ETC Group, 2014). Mit dieser marktbeherrschenden Stellung wird klar, wo das Hauptinteresse dieser Unternehmen liegt: der Anbau der GV-Pflanzen sichert das Kerngeschäft der Unternehmen, den Verkauf der passenden Pflanzenschutzmittel. Welchen wirtschaftlichen Nutzen der Landwirt hat, ist fraglich, denn steigende Resistenzen bei Pflanzen gegen Glyphosat (Roundup) erfordern inzwischen einen massiv höheren Einsatz von Herbiziden (Stratus Research, 2013; Strek, 2012).

Gentechnik-Befürworter führen an, dass GV-Pflanzen höhere Erträge erzielen, die Anbaukosten senken und dadurch einen Beitrag zur globalen Ernährungssicherung leisten. Über die langfristigen Ertragsentwicklungen und Höhen der Betriebskosten gibt es keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse. Aktuelle Daten, bspw. vom US-amerikanischen Landwirtschaftsministerium USDA, und Studien zeigen jedoch an, dass beim Anbau von GV-Pflanzen die Erträge gleich bleiben oder sogar sinken, höhere Betriebs- und volkswirtschaftliche Kosten sowie Umwelt- und Gesundheitsschäden entstehen.

Im vorliegenden Bericht wird aufgezeigt, welche Kosten auf den verschiedenen Stufen der Lebensmittelproduktion entstehen, um den Verbrauchern Wahlfreiheit zu garantieren und gentechnikfreie Lebensmittel anbieten zu können. Dabei rücken die betriebswirtschaftlichen Kosten für den Anbau von gentechnikfreiem Saatgut, die Kosten für getrennte Warenströme und für getrennte Verarbeitung in den Fokus. Ein weiteres Kapitel beleuchtet Kosten, die durch Kontaminationen mit nicht zugelassenen gentechnisch veränderten Organismen (GVO) entstehen. Im Mittelpunkt des Berichtes steht auch die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Agro-Gentechnik und wer de facto für die verursachten Kosten aufkommt.

2. „Betriebskosten“ der Agro-Gentechnik

Im folgenden Kapitel werden die Kosten beleuchtet, welche für die gesamte Wertschöpfungskette landwirtschaftlicher Produkte durch die Koexistenz einer gentechnikfreien und einer Produktion mit GVO entstehen. Bei Letzterer werden die Kosten betrachtet, die aufgrund des Anbaus von zugelassenen GV-Pflanzen anfallen. Dagegen werden die Kosten aus Kontaminationsfällen mit nicht zugelassenen GV-Pflanzen im Kapitel 3 „Schadensfälle“ betrachtet. Diese belasten alle beteiligten Akteure, da die verunreinigten Produkte komplett vom Markt genommen und vernichtet werden müssen. Als Grundlage dieser Kostenaufstellung dient die Auswertung relevanter, aktueller Studien, die sich mit der Frage der Koexistenz befassen und auch Aussagen zu den entstehenden Kosten machen. Am Ende dieses Kapitels wird eine detaillierte Kostenkalkulation für die Wertschöpfungsketten „Milch“ und „Ei“ aus gentechnikfreier Produktion vorgestellt.

Die Betriebskosten der Agro-Gentechnik (s. Abbildung 1) entstehen für Anwender und Vermeider auf allen Stufen der Lebensmittelproduktion. Sie setzen sich zusammen aus Kosten für Koexistenzmaßnahmen beim Anbau, Trennung der Warenströme, Reinigung der Maschinen, Qualitätssicherungssysteme sowie Beprobung und Analyse. Ein zusätzlicher Kostenblock bilden die Kontaminationsfälle, die durch nicht zugelassene GVO oder durch die Änderung des Kennzeichnungsstatus verursacht werden. Im Schadensfall entstehen zusätzlich Haftungskosten.

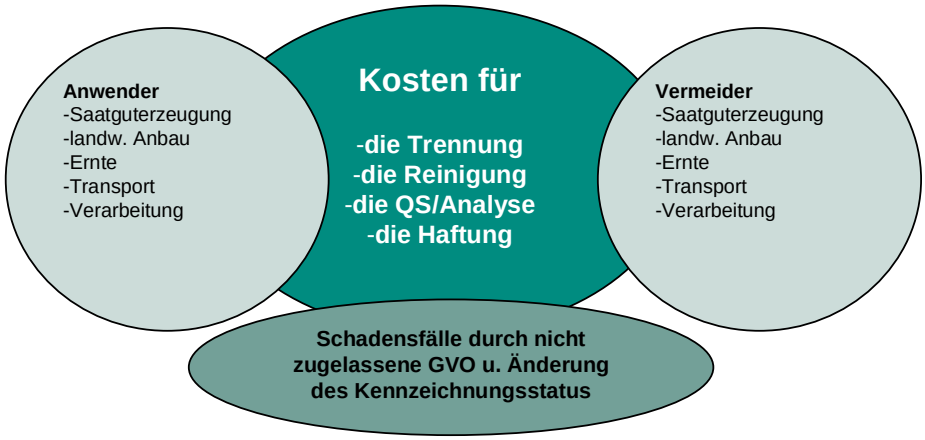

Abbildung 1: Übersicht der Kostenstruktur in der Agro-Gentechnik

Aus dem Schadensbericht 2009 lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen:

Für eine gentechnikfreie Produktion ist die Etablierung eines geeigneten Kontrollsystems der relevante Kostenfaktor. Bei Landwirten, die GV-Pflanzen einsetzen, entstehen vor allem Mehrkosten durch die Verwendung von GV-Saatgut. Dessen Preis stieg in den vergangenen Jahren deutlich stärker an als der Preis von konventionellem Saatgut. Einsparungen bei anderen Betriebsmitteln hielten sich hingegen in Grenzen und standen relativ geringen zusätzlichen Erträgen und steigenden Folgekosten gegenüber. Positiv bewertet wurde die Ersparnis an Arbeitszeit durch z.B. den geringeren Zeitaufwand für die Unkraut- und Schädlingsbekämpfung. In der Summe können Landwirte, die GV-Pflanzen anbauen, nur Gewinne erzielen, wenn sie die Kosten für notwendige Koexistenzmaßnahmen, wie Abstandsregelungen, ausklammern (Oehen und Stolze, 2009).

Inwieweit diese Ergebnisse bestätigt und ggf. weiter differenziert werden können, zeigen die nächsten Kapitel.

2.1 Kosten der Gentechnik-Nutzer

2.1.1 Saatgutherstellung

Es sind überwiegend große Konzerne, die die kostenintensive Forschung und Entwicklung von gentechnisch veränderten Organismen betreiben können. Denn die Entwicklung und Zulassung einer gentechnisch veränderten Pflanze dauert mehrere Jahre und ist mit hohen Kosten verbunden. Die Unternehmen müssen in eigenen Studien nachweisen, dass von der neuen Sorte keine Schadwirkungen auf Mensch und Umwelt ausgehen (Bundesinstitut für Risikobewertung, 2012). Darüber hinaus müssen sie sicherstellen, dass ihr GV-Saatgut frei von nicht zugelassenen GVO ist. Dies verursacht Kosten für entsprechende Kontrollverfahren. Um die Firmeneinnahmen zu sichern, lassen sich die Unternehmen ihre Entwicklungen oft patentieren. Das aufwendige und teure Verfahren können nur finanzstarke Unternehmen stemmen. Daher konzentriert sich der Saatgutmarkt zunehmend auf wenige große Unternehmen und kleine Anbieter werden verdrängt. Die weltgrößten Saatguthersteller sind ursprünglich Chemieunternehmen und gleichzeitig führende Pflanzenschutzmittelhersteller.

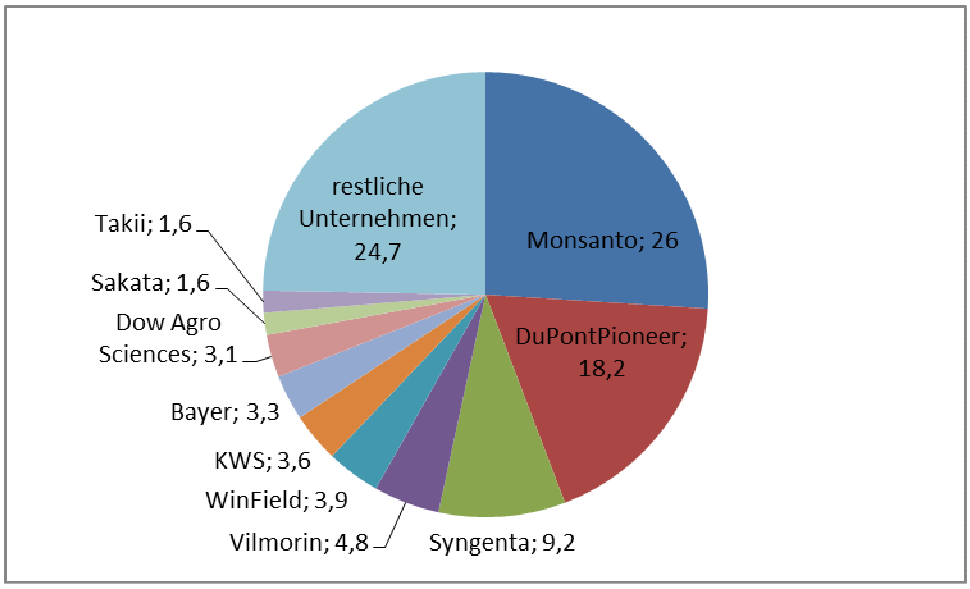

Abbildung 2: Anteil der 10 größten Unternehmen am globalen Saatgutmarkt (in %)

Quelle: Eigene Darstellung nach Weltagrarbericht.de

Kosten

Die Ausgaben für Forschung, Entwicklung und Zulassung einer neuen gentechnisch veränderten Pflanzensorte liegen bei rund 136 Millionen US $ (McDougall, 2011). Im Vergleich dazu: Die Kosten für die Entwicklung einer konventionell gezüchteten Sorte belaufen sich auf ca. 1 Million US $ (Nick, 2011). Für die Entwicklung von Öko-Saatgut wird in Deutschland mit ca. 600.000 € je Sorte gerechnet (GLS Zukunftsstiftung Landwirtschaft, 2014). Für die Patentierung einer neuen GV-Pflanzensorte liegen die Kosten bei rund 30.000 €. Aufgrund entfallender Übersetzungsarbeiten, beschlossen im Rahmen eines länderübergreifenden EU-Patents, sollen diese Kosten seit 2014 um 80 % sinken (Timmann, 2013).

Weitere Kosten entstehen den Agro-Unternehmen bei der Nachverfolgung ihrer Patente. Monsanto hat eine Abteilung mit 75 Mitarbeitern und investiert ein Budget von rund 10 Millionen US $ pro Jahr, um Landwirte zu ermitteln, auf deren Feldern nicht gekauftes Monsanto-Saatgut wächst. Die

betroffenen Landwirte werden von Monsanto auf die Zahlung von Lizenzgebühren verklagt (Center For Food Safety, 2005). Lizenz- und Patentstreitigkeiten zwischen den Saatgutunternehmen, die häufig vor Gericht ausgetragen werden, können – je nach Fall – Kosten bis in Milliardenhöhe verursachen (Chemie.de, 2004).

Tabelle 1: Kostenübersicht in der GV-Saatgut-Züchtung

Kostenübersicht GV-Saatgut	
Art der Kosten	**Umfang**
Entwicklung und Zulassung einer neuen GV-Pflanzensorte	136 Mio. US $
Überwachung kleiner Patentverletzungen	10 Mio. US $ pro Jahr
Patentierung	Noch 30.000 €, ab 2014 ca. 6000 €

Quelle: Eigene Berechnung

2.1.2 Anbau

Die Kosten, die auf einen Landwirt zukommen, der gentechnisch veränderte Pflanzen anbauen möchte, sind vielfältig. Als wesentlicher Kostenfaktor schlägt das GV-Saatgut zu Buche, denn es ist teurer als konventionelles Saatgut. Zudem müssen die Landwirte jedes Jahr neu investieren, weil der Nachbau des patentierten Saatgutes verboten und – beim sogenannten Terminator-Saatgut – auch nicht möglich ist. In vielen Fällen passen zu bestimmten GV-Saaten nur maßgeschneiderte Pflanzenschutzmittel, welche von demselben Unternehmen vertrieben werden. Im Ergebnis gerät der Landwirt daher leicht in die Abhängigkeit von wenigen Saatgutkonzernen und deren Preisvorgaben.

In der folgenden Grafik werden die Entwicklung der Saatgutpreise und der durchschnittlichen Erträge für Soja und Weizen in den USA vergleichend dargestellt. Bei Weizen wird bisher keine gentechnisch veränderte Sorte kommerziell angebaut, wohingegen bei Soja der Großteil der weltweit angebauten Pflanzen gentechnisch verändert ist.

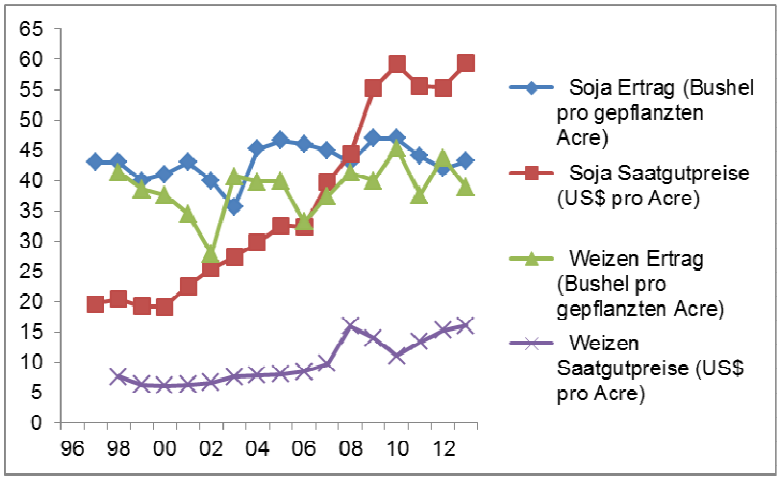

Abbildung 3: Vergleich Ertrag (Bushel je Acre) und Saatgut-Kosten (US $ je Acre) für Soja und Weizen

Quelle: eigene Darstellung nach USDA, 2014

Noch deutlicher werden die unterschiedlichen Entwicklungen zwischen den Kosten für GV-Saatgut den Erträgen und Pflanzenschutzmitteln in den folgenden Abbildungen. Es handelt sich um die Beispiele Soja und Mais in den USA im Zeitraum von 1996 bis 2012. Sehr prägnant sind der Anstieg der Kosten für GV-Saatgut und die +/- gleichbleibende Ertragsentwicklung.

Die Saatgutkosten für GV-Soja sind in den letzten 17 Jahren um 320 % gestiegen und der Ertrag ist während dieser Periode in etwa gleichgeblieben. Die Kosten für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln stagnierten über zehn Jahre auf relativ niedrigem Niveau, um seit 2011 deutlich anzusteigen. Der Grund für die großteils konstanten Pflanzenschutzmittelausgaben ist, dass die Preise für Pflanzenschutzmittel gesunken sind, durch entstandene Resistenzen aber mehr Pflanzenschutzmittel ausgebracht wurden. Durch diesen „Ausgleich“ sind die Ausgaben in der Summe nahezu konstant geblieben.

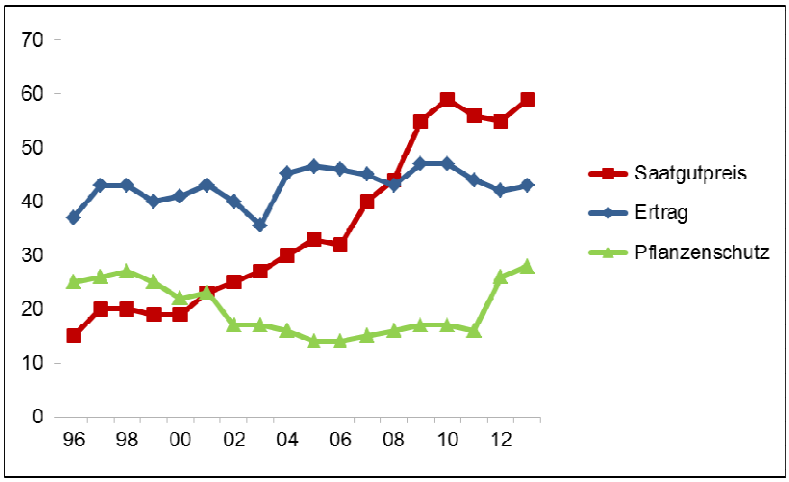

Abbildung 4: Soja: Entwicklung der Kosten für Saatgut (US $ je Acre), für Spritzmittel (US $ je Acre) und Erträge (Bushel je Acre) für Sojabohnen in den USA von 1996-2013

Quelle: USDA-Daten / Then et al. 2014

Dieselbe Entwicklung ist auch bei Mais nachvollziehbar: Bei Mais haben sich die Saatgutkosten seit 2002 verdreifacht und der Ernteertrag blieb gleich (s. Abbildung 5).

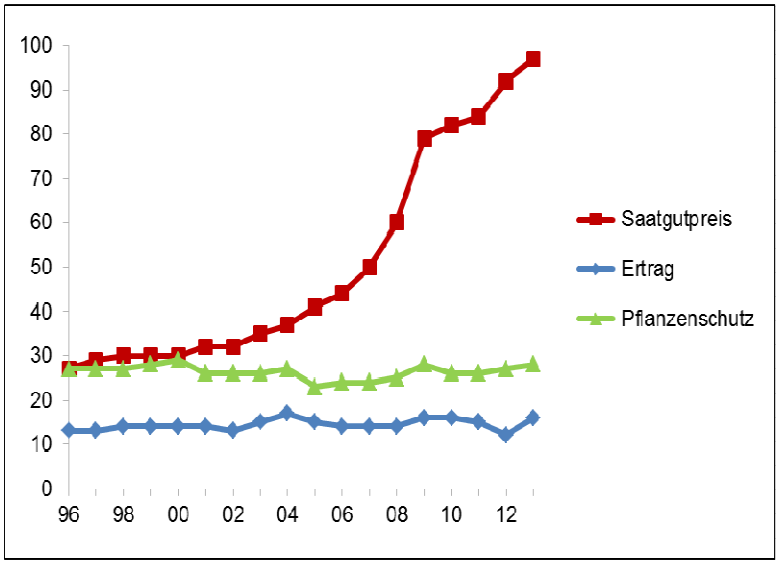

Abbildung 5: Mais: Entwicklung der Kosten für GV-Saatgut (US $ je Acre), für Spritzmittel (US $ je Acre) und Erträge (Bushel je Acre) von 1996-2013

Quelle: USDA-Daten / Then et al. 2014

Inzwischen gibt es erste Meldungen von Landwirten in den USA, die aus dem GVO-Anbau aussteigen. Grund für die Rückumstellungen sind die genannten betriebswirtschaftlichen Aspekte wie höhere Saatgutkosten, gleichbleibende Erträge aber auch die Resistenzbildung bei Unkräutern und Schadinsekten. Gleichzeitig ist der Markt für GV-freien Mais in den USA von 1,3 Mrd. US $ in 2011 auf 3,1 Mrd. US $ in 2013 gewachsen, insbesondere durch eine größere Nachfrage in Asien und Europa (modern farmer, 2013).

Zahlreiche Studien belegen, dass der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen mittelfristig zu einem erhöhten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und damit zu Mehrkosten führt. Gründe hierfür sind Resistenzen bei Schädlingen und Pflanzen, eine höhere Anfälligkeit für Krankheiten von GV-Pflanzen (Studie der Penn State University, 2009) und das Auftreten von neuen Schädlingen (Then, 2010).

Ganz anschaulich wird dies bei Betrachtung der folgenden Graphik. Sie stellt die von 2000 bis 2010 ausgebrachte Glyphosat-Menge auf amerikanischen Maisfeldern und die Entwicklung der gesamten Maisanbaufläche in den USA dar. Während die Fläche des Maisanbaus um 14,3 % stieg, nahm die Menge an ausgebrachtem Glyphosat um fast das Zwölffache zu. Auf 90 % der Maisfläche in den USA wächst GV-Mais (Transparenz Gentechnik, 2014f).

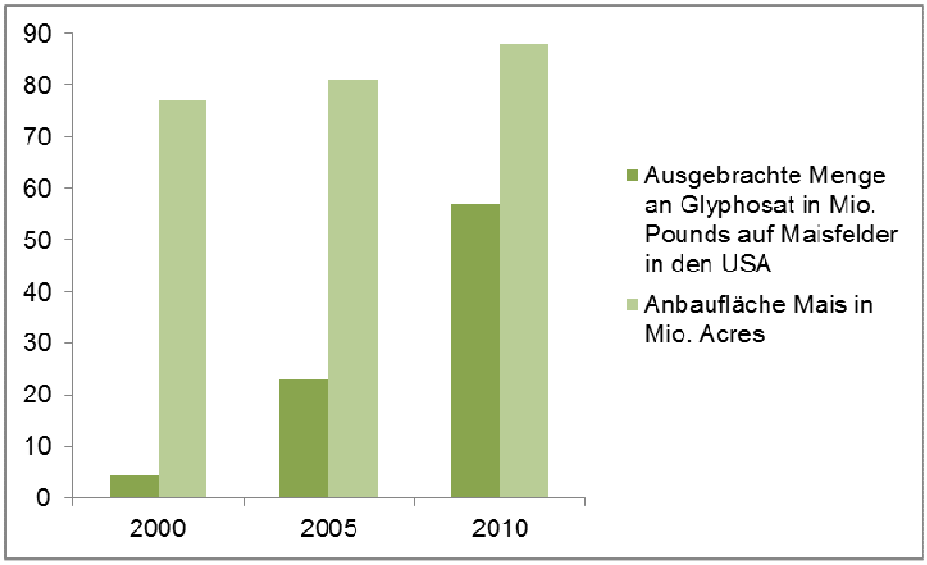

Abbildung 6: Entwicklung der Mais-Anbaufläche (in Mio. Acre) und der dort aufgebrachten Glyphosat-Menge (in Mio. Pounds) in den USA von 2000 bis 2010

Quelle: Eigene Darstellung nach USDA, 2014 / Beyond Pesticides,2014

In den USA sind 95 % der angebauten Soja gentechnisch verändert (Transparenz Gentechnik, 2014b). Folgende Abbildung zeigt den drastischen Anstieg der applizierten Glyphosat-Menge in den Hauptanbaugebieten von 1996 bis 2006.

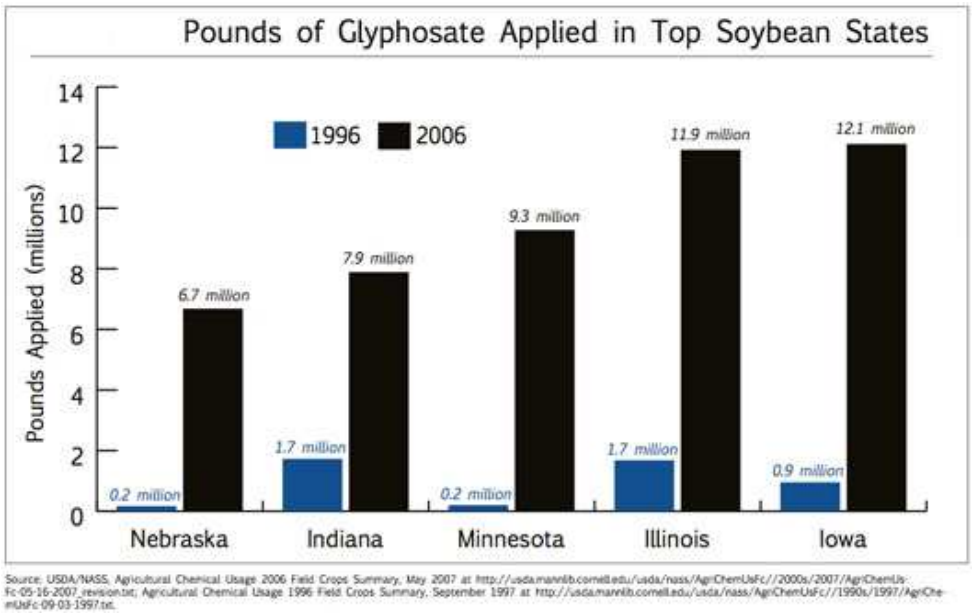

Abbildung 7: Ausgebrachte Glyphosat-Menge in den Soja-Hauptanbaugebieten der USA (in Pfund)

Quelle: Daily Yonder, 2009

2013 waren im Nordosten der USA insgesamt 24 gegen Glyphosat resistente Pflanzenarten bekannt. Diese „Superweeds“ wachsen bereits auf 92 % der Baumwoll- und Sojafelder in der Region (Deutsche Wirtschaftsnachrichten, 2014). In der Folge müssen die Landwirte noch mehr Pflanzenschutzmittel ausbringen und die Zielpflanzen auch mechanisch bekämpfen Dies führt zu Mehrkosten: Der Soja-Anbau in Arkansas verteuert sich dadurch von 12 € auf 33 € und der Mais-Anbau in

Iowa von ca. 14 € auf 32 € je Acre (1 Acre sind ca. 0,4 ha). In Georgia werden die Unkräuter auf fast 50 % der Baumwollfläche mit der Hand entfernt. Die Kosten für die Landwirte stiegen von 37 € bis 55 € auf bis zu 272 € je Acre. Zu diesen Mehrkosten kommen sinkende Erträge (Then und Boeddinghaus, 2014). Eine weiterer ökonomischer Faktor in Bezug auf resistente Unkräuter ist der Bodenpreis: Flächen, auf denen resistente Unkräuter vorkommen, erzielen einen 15 bis 50 % niedrigeren Pachtpreis (Mertens, 2014).

Landwirte, die GV-Pflanzen anbauen, müssen mit einem zusätzlichen, bürokratischen Aufwand rechnen. In Deutschland ist gesetzlich vorgeschrieben, dass sie die Gentechnikflächen in ein öffentliches Register eintragen und aktiv die Nachbarn informieren müssen. Es sind Pufferzonen einzurichten und der Anbau ist zu dokumentieren. Maschinen und Geräte sind zu reinigen und die gute fachliche Praxis einzuhalten (Infodienst Gentechnik und BÖLW, 2014). Doch selbst, wenn der Landwirt all diese Vorgaben einhält, kann es zu Schadensersatzforderungen von den Nachbarn kommen. Gegen diese Forderungen können sich die Praktiker in Deutschland nicht versichern, da das Risiko für die Versicherungsfirmen nicht kalkulierbar ist. In anderen Ländern, wie z.B. Dänemark, gibt es Fonds, in welche die Landwirte einzahlen und aus diesen dann Schäden bezahlt werden (Stolze et al, 2009).

Teilt sich ein Landwirt Maschinen mit anderen Landwirten, die keine gentechnisch veränderten Pflanzen anbauen, entstehen Kosten für die Reinigung der Maschinen. Ein Lohnunternehmen wird eventuell einen Aufpreis nehmen, da es die Maschinen anschließend reinigen muss oder den Auftrag ggf. ablehnen.

Im Kapitel 2.1.1 wurde kurz auf die Vereinfachung der Patentierung für Saatguthersteller eingegangen. Die neue Regelung findet nicht nur Zustimmung. So kritisiert der Deutsche Bauernverband, dass die sogenannte „Auskreuzungsregel“ nicht übernommen wurde. Dies kann dazu führen, dass Landwirte, auf deren Felder GVO durch Pollenflug gelangen und wachsen, von den Patentinhabern auf Lizenzgebühren verklagt werden können (Maurin, 2012).

Kosten

Landwirten, die Bt-Mais MON 810 des US-Unternehmens Monsanto nutzten, entstanden im Jahr 2008 Extrakosten für Saatgut 4 bis 21 % in Spanien; deutsche Bauern mussten bis zu 34 % draufzahlen (Stolze et al., 2009).

In einer Modellrechnung von Stolze et al. (2009) wurden Kosten für Koexistenzmaßnahmen in Höhe von 6 bis 50 € pro Hektar ermittelt.

Ein Landwirt, der gentechnisch veränderte und gentechnikfreie Pflanzen anbaut, kommt auf Kosten von 10 bis 30 € pro Tonne und Jahr, die aufgrund der getrennten Lagerung, der Reinigung der Geräte etc. entstehen (Stolze et al., 2009).

Tabelle 2: Kostenübersicht beim GV-Anbau für den Landwirt

Kostenübersicht beim GV-Anbau	
Art der Kosten	**Umfang**
Gentechnisch verändertes Saatgut	+ 4 – 34 %
Reinigung von Lagern und Maschinen	11 € pro ha
Pufferzonen	6 – 50 € pro ha
Getrennte Lagerung	10 – 30 € pro Tonne

Quelle: Eigene Berechnung

2.1.3 Handel (Rohstoffhändler/Erfassungshandel)

Der gleichzeitige Verkauf von Produkten, die mit und ohne Gentechnik hergestellt wurden, ist aufwendig und mit erheblichen Mehrkosten durch Reinigung und Warentrennung verbunden. Es ist daher wahrscheinlich, dass sich einzelne Händler auf den Handel der einen oder der anderen Ware spezialisieren. Entscheidet sich ein Händler für den Kauf und Vertrieb gentechnisch veränderter Ware, muss er zusätzliche Kosten für die Dokumentation kalkulieren. Er muss nachweisen, dass er die nötigen Vorkehrungen getroffen hat, um Verunreinigungen zu vermeiden (Transparenz Gentechnik, 2013b).

2.1.4 Lebensmittelverarbeitung

Bei den Verarbeitern ist von einer Spezialisierung auf entweder gentechnikfreie oder gentechnisch veränderte Produkte auszugehen. Nur so können die Unternehmen den Aufwand einer getrennten Lagerung, Verarbeitung und Etikettierung vermeiden. Denn auch in der Lebensmittelverarbeitung muss bei Einsatz von gentechnisch veränderten Produkten, deren Verbreitung verhindert und dokumentiert werden. Außerdem sind die Unternehmen verpflichtet, ihre Produkte zu kennzeichnen und werden für diese, je nach Verbraucherwünschen, einen Preisabschlag hinnehmen müssen.

Kosten

In einer Studie von Dannenberg et al. (2008) waren Verbraucher ab einem Preisabschlag von 50 % dazu bereit, gentechnisch veränderte Produkte zu kaufen. Die Kosten, die bei der Verarbeitung entstehen, bleiben für die Unternehmen jedoch gleich. Aktuell kommt für 53 % der Deutschen der Kauf von gentechnisch veränderten Produkten nicht in Frage. Nur 1 % würde gentechnisch manipulierte Lebensmittel kaufen (GfK, 2014).

Tabelle 3: Kostenübersicht für die Lebensmittelverarbeitung

Kostenübersicht für die Lebensmittelverarbeitung	
Art der Kosten	**Umfang**
Preisabschlag	- 50 %

Quelle: Eigene Berechnung

2.1.5 Fazit: Kosten für Gentechniknutzer

Die Entwicklung und Zulassung einer neuen GV-Pflanzensorte kostet rund 136 Mio. US $. Nur einen Bruchteil davon, ca. 1 Mio. US $, kostet dagegen die Entwicklung einer konventionell gezüchteten Sorte. Es sind wenige Konzerne, die sich diese Ausgaben leisten können. Sie teilen sich den globalen Markt für Saatgut und die Herstellung passender Pflanzenschutzmittel auf.

Für Landwirte, die GV-Pflanzen anbauen, ist das Saatgut ein entscheidender Kostenfaktor. Aktuelle Daten aus den USA für GV-Mais und GV-Soja zeigen, dass die Preise für Saatgut in den letzten 12 Jahren eklatant, bei Soja um 320 %, gestiegen sind. Im Gegensatz dazu bleiben die Erträge aber nahezu konstant. Mittelfristig steigt der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Insektiziden, weil sich Resistenzen bei Pflanzen und Schadinsekten ausbilden. Sogenannte „Superweeds“ verursachen in den USA Mehrkosten, die bei GV-Soja 170 % je Acre und bei GV-Baumwolle sogar 390 % je Acre betragen. Inzwischen gibt es erste US-Landwirte, die aufgrund besserer Opportunitätskosten aus dem GVO-Anbau aussteigen.

Inwieweit Landwirte mit dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen höhere Gewinne erzielen können, ist nicht pauschal zu beantworten. Eine realistische Einschätzung zu erwartender Gewinne setzt voraus, dass auch die Kosten für vorgeschriebene Koexistenzmaßnahmen, wie Abstandsregelungen, Pufferzonen, verschiedene Aussaattermine etc. berücksichtigt werden. Dies ist häufig nicht der Fall.

Auf den nachgelagerten Stufen der Lebensmittelproduktion entstehen Kosten für die Trennung der Warenströme, Reinigungen, Dokumentationspflichten und Preisabschläge für Produkte, die als gentechnisch verändert gekennzeichnet sind.

Vor dem Hintergrund steigender Betriebskosten und gleichbleibender Erträge für die Landwirte sowie weiterer Kosten muss die langfristige Wirtschaftlichkeit der Gentechnik in der Lebensmittelproduktion in Frage gestellt werden.

2.2 Kosten für Gentechnikvermeider

2.2.1 Saatgutherstellung

Für Saatgut gilt die Nulltoleranzregel. Das heißt, der gesetzlich festgeschriebene Grenzwert für Saatgut beträgt 0 %; bei Tests muss das Saatgut zu 100 % gentechnikfrei (unter der Nachweisgrenze) sein. Immer wieder wird von Seiten einiger Pflanzenzüchter gefordert, die Nulltoleranzgrenze aufzuweichen und einen Schwellenwert festzusetzen (Transparenz Gentechnik, 2014a). Dem widersprechen zahlreiche Wissenschaftler und Saatguthersteller, die eine nicht umkehrbare

Entwicklung befürchten. Eine Verunreinigung des Saatguts würde sich über die gesamte Wertschöpfungskette fortsetzen und verstärken. Die Folge: Mehr Rohstofflieferungen könnten zurückgewiesen werden (Then, 2013). Die Daten der Überwachungsbehörden aus den vergangenen Jahren zeigen, dass die Nulltoleranz in Deutschland praktikabel und umsetzbar ist. Die Zahl der mit GVO verunreinigten Saatgutproben ist deutlich zurückgegangen (z.B. Greenpeace und Bioland, 2014).

Um die Kontamination ihres eigenen Saatguts zu verhindern, bedienen sich die Züchter aufwendiger Qualitätssicherungssysteme. Darüber hinaus arbeiten Züchter und Behörden eng zusammen, damit sich verunreinigtes Saatgut nicht verbreiten kann und ausgesät wird. Schlagen diese Vorkehrungen fehl, sind anschließend Maßnahmen wie das Unterpflügen und Vernichten der gesäten Pflanzen die teurere Alternative (Proplanta, 2014).

Then und Stolze (2009) kommen zu dem Ergebnis, dass gentechnikfreies Saatgut unter bestimmten Bedingungen mit geringen Mehrkosten hergestellt werden kann. Schon heute importiert die EU nur einen kleinen Teil ihres Mais-Saatgutes (aus den USA und Chile). Wenn es der EU gelänge, die eigene Saatgutproduktion auf Mais, Raps und Zuckerrübe auszuweiten, könnte sie ihren Eigenbedarf decken. Unter der Voraussetzung, dass der Anbau in der EU weitgehend gentechnikfrei bleibt, könnte so die Reinheit des Saatgutes ohne große Kostenaufwendungen gesichert werden.

Kosten

Die Saatzucht- und Vertriebsfirmen sind verantwortlich dafür, dass das von ihnen angebotene Saatgut zu 100 % frei von Gentechnik ist (Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 2014). Damit sie diese Qualität anbieten können, entstehen den Unternehmen Kosten durch die Einführung von Qualitätssicherungssystemen. Die Kosten für die Implementierung solcher Systeme in den Unternehmen hängen von dem bereits vorhandenen Risikomanagement ab.

Ein externer Berater kostet pro Tag zwischen 500 € und 800 €. Für die Zertifizierung des Qualitätssicherungssystems (QSS) fallen Kosten in Höhe von rund 1.000 € an. Die Zeit, die für eine Auditierung notwendig ist, hängt vom gewählten Standard, der Größe der Produktion und der Anzahl der Betriebsbesuche ab (BÖLW und FiBL, 2012).

Die Proben zum Testen auf gentechnische Verunreinigungen können mit anderen Proben genommen und eingeschickt werden. Ein Screening ermittelt, ob gentechnisch veränderte Rückstände in der Probe vorhanden sind. Das Screening kostet pro Probe ca. 200 € (Muva Kempten, 2014). Ist das Screening positiv, sind GVO-Rückstände vorhanden und es kann als Saatgut nicht mehr verwendet werden. Stammt der Anteil aus zugelassenen Sorten, kann es unter Umständen noch als Futtermittel dienen oder in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dazu sind jedoch weitere Tests nötig (siehe nächstes Kapitel).

Tabelle 4: Kostenübersicht für GVO-freie Saatguterzeugung

Kostenübersicht für GVO-freie Saatguterzeugung	
Art der Kosten	**Umfang**
QSS: Externe Beratung und Zertifizierung	800 – 1.000 € 1.000 €
Beprobung	200 € pro Test und Probe

Quelle: Eigene Berechnung

2.2.2 Anbau

Es liegt im ureigenen Interesse des Landwirtes, sicherzustellen, dass kein Eintrag von gentechnisch veränderten Pflanzen auf seinen Feldern stattfindet. Verunreinigungen mit zugelassenen GVO, auch unter 0,9 %, führen dazu, dass die Ware vom Verarbeiter zurückgewiesen wird und der Landwirt die Ware als „gentechnisch verändert“ deklarieren und verkaufen muss. Alternativ kann er seine Ware auch als Futtermittel verkaufen. In beiden Fällen führt dies zu Gewinnverlusten. In Deutschland kann dieser Schaden dem Verursacher angelastet werden.

Baut ein Landwirt gentechnisch veränderte Pflanzen an, muss er die Bewirtschafter der Nachbarflächen darüber informieren. Damit die gesetzlichen Anbauabstände eingehalten werden, müssen sie wiederum den Landwirt schriftlich über die Anbauweise ihrer Felder (z.B. ökologisch) in Kenntnis setzen (BÖLW und FiBL, 2012). Um im Fall einer Kontamination Schadensersatz zu erhalten, muss der Landwirt seinen gesamten Anbauprozess dokumentieren und belegen, dass er keine Schuld an der Verunreinigung trägt (Informationsdienst Gentechnik und BÖLW, 2014). Darüber hinaus verlangen häufig die Verarbeiter eine Beprobung der geernteten Rohstoffe und in manchen Fällen sogar einen erneuten Test des Saatguts vor der Aussaat (Then und Stolze, 2009).

Die gemeinsame Nutzung von Landmaschinen (Maschinenring) ist mit einem Verunreinigungsrisiko behaftet. Sie kann nur erfolgen, wenn mit der Maschine keine Felder mit gentechnisch veränderten Pflanzen abgefahren werden oder die Maschine danach gründlich gereinigt wird. Die Reinigungs- und damit verbundene Wartekosten sind während der Erntezeit besonders hoch. Können die Maschinen des Maschinenrings nicht benutzt werden, entstehen Kosten, deren Höhe von der Größe der landwirtschaftlichen Betriebe, deren Flächen und anderer Faktoren abhängt (FoEE, 2010). Auch nach der Ernte muss der Landwirt darauf achten, dass keine Kontamination bei der Lagerung auf seinem Hof oder nach gelagerten Arbeitsschritten, wie z. B. der Trocknung oder während des Transportes, stattfindet.

Kosten

Für den Landwirt beginnen die Kosten mit dem Kauf des Saatguts. In der Studie von Stolze et al. (2009) in der Schweiz wurden die Mehrkosten für zertifiziertes, gentechnikfreies Saatgut in Höhe von 12 % pro Saatguteinheit ermittelt.

Die Vorsorgekosten, die dem Landwirt entstehen, um einen Eintrag zu verhindern (z.B. Maschinenreinigung, Analysen etc.) trägt er selbst. Allein für die Maschinenreinigung können, je nach Betrieb, 9 € bis 77 € Arbeitskosten und 197 € bis 1.935 € Maschinenkosten entstehen (BÖLW und FiBL, 2012). Eine Trennung von gentechnikfreien und gentechnisch veränderten Rohstoffen in Trocknungsanlagen in Frankreich würde nach einer Studie von Friends of the Earth (2010) zu einem Kostenanstieg von 700 % führen.

Zusätzliche Transportkosten entstehen, wenn sich bspw. ein Verarbeitungsunternehmen, das zuverlässig Kontaminationen ausschließt, in großer Entfernung von dem landwirtschaftlichen Hof befindet. Einem portugiesischem Ökolandwirt sind so Mehrkosten in Höhe von 20 €/t entstanden (Price Coexistence, 2014a).

Beim Test auf gentechnisch veränderte Verunreinigungen in der Ware wird zuerst ein Screening durchgeführt. Wenn dieses positiv ausfällt, wird ermittelt, ob die Rückstände von in der EU zugelassenen GV-Pflanzen stammen. Im Anschluss kann per Test der genaue Anteil ermittelt werden. Unter dem Grenzwert von 0,9 % müssen die Produkte nicht gekennzeichnet werden, wenn der Eintrag technisch unvermeidbar war. Ein erstes Screening kostet um die 200 € pro Probe. Der anschließende quantitative Test kann zu Kosten in Höhe von ca. 220 € durchgeführt werden (Muva Kempten, 2014).

Die Vorsorgekosten können zumeist nicht dem Verursacher in Rechnung gestellt werden. Ob der Landwirt sie über den Verkauf weitergeben kann, ist davon abhängig, ob und wie viel Aufpreis er für seine gentechnikfreie Ware erzielt (Oehen und Stolze, 2009). Gewinnverluste, die durch Verunreinigungen entstehen, werden vom Verursacher nur übernommen, wenn die Schuld anderer Prozessbeteiligter weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

Stolze et al. (2009) berechneten exemplarisch die Mehrkosten für die gesamten Koexistenzmaßnahmen, die einem Landwirt entstehen, der in einer Region mit einem Anteil von 50 % gentechnisch veränderten Pflanzen wirtschaftet. Für die Produktion seines gentechnikfreien Maises muss dieser Landwirt rund 122,96 €/ha (12,9 €/t) zusätzlich aufwenden. Das sind 12,9 % Preisaufschlag bei konventionell produziertem Mais, bei dem keine Schutzmaßnahmen gegen Gentechnik angewendet wurden.

Die oben genannten Maßnahmen sind zur vorsorgenden Beweissicherung notwendig, damit ein Landwirt im Kontaminationsfall Schadensersatz einklagen kann. Nicht enthalten sind Kosten für Maßnahmen, die ein Landwirt zusätzlich durchführt (z.B. eigene Pufferzonen, andere Aussaattermine etc.), um eine Kontamination seiner Felder zu verhindern.

Tabelle 5: Kostenübersicht für einen GVO-freien Anbau

Kostenübersicht für einen GVO-freien Anbau	
Art der Kosten	**Umfang**
GVO-freies Saatgut	+12 %
Reinigung der Maschinen (Arbeitskosten)	9 – 77 €
Reinigung der Maschinen (Maschinenkosten)	197 – 1.935 €
Beprobung	50 – 250 € pro Test und Probe

Quelle: Eigene Berechnung

Für einen Einzelbetrieb ermittelte Mehrkosten auf die Gesamtheit aller landwirtschaftlichen Betriebe eines Landes zu übertragen, ist schwierig, da die individuellen Produktionsbedingungen nicht berücksichtigt werden können. Hochrechnungen können jedoch zur Veranschaulichung der betrachteten Maßnahmen und ihren Auswirkungen beitragen.

Überträgt man die von Stolze et al. (2009) berechneten Mehrkosten von 122,96 €/ha unter den angenommenen Rahmenbedingungen (50 % GVO-Mais Anbau) auf die deutsche Anbaufläche von 497.000 ha Körnermais (Stat. Bundesamt, 2014), entstünden für die Aufrechterhaltung von GVO-freiem Körnermais 30 Mio. € (30.555.560 €) Mehrkosten. Bezogen auf die Hälfte der gesamten Maisanbaufläche in Deutschland mit insgesamt 2.500.200 ha (Silo- und Körnermais), entstünden bundesweit Mehrkosten von über 153 Mio. € (153.712.296 €).

Tabelle 6: Hochrechnung für Mehrkosten bei 50 % GV-Maisanbau in Deutschland

Bundesweite Hochrechnung für Mehrkosten bei

50 % GV-Maisanbau	
Flächenbezug	**Mehrkosten zur Aufrechterhaltung der Wahlfreiheit**
Körnermaisfläche (497.000 ha)	30.555.560 €
Maisfläche insgesamt (2.500.200 ha)	153.712.296 €

Quelle: Eigene Berechnung

2.2.3 Handel (Rohstoffhändler)

Dem Rohstoffhandel entstehen ebenfalls zusätzliche Kosten, wenn die Verunreinigung der Rohware ausgeschlossen werden soll. Ein strikt getrennter Transport der gentechnikfreien und der gentechnisch veränderten Waren, der meist von Lohnunternehmern durchgeführt wird, muss gewährleistet sein. Auch bei Umladevorgängen ist die strikte Trennung der Maschinen essentiell, da selbst nach ausgiebiger Reinigung, gentechnisch veränderte Rückstände zu erwarten sind (Beck et al., 2002). Aufgrund der Trennung beim Transport fallen die zu transportierenden Chargen oft kleiner aus, was zu höheren Transportkosten führen kann.

Auch die Einführung von Qualitätssicherungssystemen und dafür notwendige Mitarbeiterschulungen verursachen Kosten für die Händler. Hinzu kommt der bürokratische Aufwand, um bei allen Schritten zu dokumentieren, dass die Ware gentechnikfrei ist. Außerdem können Analysekosten für ankommende wie auch herausgehende Ware anfallen. Will ein Händler das „Ohne Gentechnik“-Zeichen nutzen, werden Lizenzgebühren fällig (VLOG, 2014).

Kosten

Eines der größten Verunreinigungsrisiken ist die Lagerung der Ware durch Rohstoffhändler. In den USA wurden für die Trennung von gentechnikfreier und gentechnisch veränderter Ware in zentralen Lagern Kosten in Höhe von 10 € pro Tonne für Weizen, Mais oder Soja ermittelt (Friends of the Earth Europe, 2010).

Sollte sich der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in Europa ausweiten, würden zusätzliche Kontrollen und Lagerkapazitäten notwendig. Nach Stolze et al. (2009) würden sich bspw. die Preise für gentechnikfreien Mais in Österreich zwischen 3 und 10 € pro Tonne für Rohstoffhändler erhöhen. Das entspricht einem Preisaufschlag von 3 bis 4 %.

In Abhängigkeit von dem Analyseverfahren entstehen Kosten in Höhe von 50 € bis 250 € je Test und Probe (BÖLW und FiBL, 2012). In einer Fallstudie von Stolze et al. (2009) wird der Test der ankommenden Ware je LKW mit einem Betrag von 125 € angesetzt, zuzüglich einer halben Stunde Arbeitszeit (28 € pro Stunde). Vorausgesetzt jeder ankommende LKW wird getestet, entstehen umgerechnet 51,5 € pro Hektar zusätzliche Kosten. Je nach Absprache übernimmt der liefernde Landwirt oder der Händler diese Kosten.

Um eine Verunreinigung und deren Verschleppung zu verhindern, sollte auch jeder LKW, der den Händler verlässt, gereinigt und auf Rückstände getestet werden. Dieser Test, eine sogenannte PCR-Analyse, kostet ca. 187 € zuzüglich einer halben Arbeitsstunde im Labor. In einer Schweizer Fallstudie wurden für ein Unternehmen mit einem Warendurchfluss von 1.000 Tonnen pro Jahr mit

den hier aufgeführten Beträgen Kosten in Höhe von 43.331 € errechnet. Dies entspricht über 10 % des Gesamtumsatzes des Unternehmens (Stolze et al., 2009).

Entscheidet sich ein Rohstoffhändler für eine „Ohne-Gentechnik"-Auslobung, variieren die Lizenzgebühren nach Form und Größe des Unternehmens. Sie liegen zwischen 100 € und 4.000 € (VLOG, 2014).

Tabelle 7: Kostenübersicht für Rohstoffhändler

Kostenübersicht für Rohstoffhändler	
Art der Kosten	**Umfang**
Getrennte Lagerung	10 € pro Tonne
Beprobung	50-250 € pro Test und Probe
Tests der ausgehenden LKWs	187,5 € pro Test
„Ohne Gentechnik"-Lizenzgebühren	100 – 4000 €

Quelle: Eigene Berechnung

Ausgehend von 43,33 € pro Tonne Mehrkosten, errechnen sich bei einem Anbau von 50 % Körnermais die bundesweiten Gesamtkosten wie folgt: bei einer GVO-freien Körnermaisfläche von rund 248.500 ha und einem durchschnittlichen Ertrag von 8,9 t pro Hektar (Stat. Bundesamt, 2014) würden rund 95 Mio. € (95.830.794 €) an Mehrkosten auf der Stufe des Rohstoffhandels entstehen.

2.2.4 Lebensmittelverarbeitung

Lebensmittelverarbeiter, die ohne Gentechnik produzieren wollen, testen zuerst die ankommende Ware. Meist arbeiten sie mit Vertragslandwirten, um sicher zu stellen, dass sie keine verunreinigte Ware erhalten (Then und Stolze, 2009). Weitere Kosten entstehen durch den getrennten Transport, die separierte Lagerung und Verarbeitung von gentechnikfreier und gentechnisch veränderter Ware. All dies geschieht meist in kleineren Chargen und führt deshalb zu höheren Kosten, da die Größendegression nicht mehr voll genutzt werden kann.

Auch bei den Lebensmittelverarbeitern entsteht durch die Koexistenz ein hoher bürokratischer Aufwand. Sie müssen lückenlos belegen, dass sie alles Notwendige gegen eine Verunreinigung getan haben. Ihre Lieferanten haben ihnen die Lieferung gentechnikfreier Ware nachzuweisen. Für den richtigen Umgang mit gentechnikfreier Ware kann es erforderlich sein, die Mitarbeiter zu schulen. Im Fall einer „Ohne Gentechnik"-Auslobung werden zudem Lizenzgebühren fällig.

Kosten:

In einer Befragung von Price Coexistence (2014b) gab ein italienischer Verarbeiter an, dass er Mehrkosten in Höhe von bis zu 10 € pro Tonne Rohstoff habe. Da er zu 100 % gentechnikfreie Ware verarbeitet, entfallen die Kosten für Reinigung etc. Dafür entstehen Extra-Kosten durch die

Kontrolle der Lieferanten, die Überprüfung der Dokumente und andere Tätigkeiten, die in diesem Zusammenhang erforderlich werden.

Am Beispiel einer Futtermühle, die ausschließlich gentechnikfreien Mais verarbeitet, kalkulierten Stolze et al. (2009) die anfallenden Kosten. Im Durchschnitt beträgt die Transportdistanz zur Mühle 100 km. Die deutlich weiteren Wege von den Landwirten zur Mühle verursachen, bezogen auf den Jahresumsatz der Mühle, zusätzliche Transportkosten in Höhe von 0,1 € pro Kilometer und Tonne. In der Summe fallen für die Mühle pro Jahr Mehrkosten von 95.000 € für den Transport an. Des Weiteren wird jede ankommende Lieferung mit einem Schnelltest geprüft (5 € pro Test plus 0,25 h Arbeitszeit) und alle verarbeiteten Produkte werden vor dem Verladen mittels PCR-Analyse (187,5 € pro Test) untersucht. Die Analysekosten betragen für die Mühle pro Jahr ca. 14.100 €. Um die Produktion von gentechnikfreien Futtermitteln sicherzustellen und alles zu dokumentieren, entstehen dieser Mühle Zusatzkosten in Höhen 86,5 € pro Tonne und 109.102 € pro Jahr (Stolze et al., 2009).

Entscheidet sich ein Verarbeiter für eine „Ohne-Gentechnik"-Auslobung, variieren die Lizenzgebühren nach Form und Größe des Unternehmens. Sie betragen zwischen 100 € und 4.000 € (VLOG, 2014).

Tabelle 8: Kostenübersicht für GVO-freie Mühlerzeugnisse

Kostenübersicht für GVO-freie Mühlerzeugnisse	
Art der Kosten	**Umfang**
Transportkosten	0,1 € pro km und Tonne
Schnelltest	5 € pro Test
Test der verarbeiteten Produkte	187,5 € pro Test
Gesamtkosten in der Mühle	86,5 € pro Tonne
„Ohne Gentechnik"-Lizenzgebühr	100 – 4.000 €

Quelle: Eigene Berechnung

Bei Übertragung der von Stolze et al. berechneten Kosten für die Futtermittelmühle auf eine deutsche Gesamtheit, würden allein bei der Verarbeitung von nur rund 1 Mio. Tonnen GVO-freiem Körnermais Mehrkosten in Höhe von 86.500.000 € entstehen.

Mehrkosten für die gesamte Wertschöpfungskette Körnermais:

Bezogen auf die gesamte Körnermais-Wertschöpfungskette, vom Saatgut bis zur Verarbeitung als Futtermittel in Deutschland, käme es bei einer Zulassung von GV-Mais in Deutschland und einem Anbau auf 50 % der Fläche (248.500 ha) zu gesamtdeutschen Mehrkosten von 212 Mio. €. für die Aufrechterhaltung der Wahlfreiheit.

Tabelle 9: Hochrechnung der Mehrkosten für die Wertschöpfungskette Körnermais

Hochrechnung der Mehrkosten beim Körnermais

Stufe	Mehrkosten
Landwirtschaft	30,5 Mio. €
Handel	95,9 Mio. €
Futtermühle	86,5 Mio. €
Gesamtkette	**212,0 Mio. €**

Quelle: Grundlage: Stolze et al., 2009 / Hochrechnung: FiBL e.V. 2014

2.3 Kalkulationsbeispiele Koexistenz – ganz konkret

Um die betriebs- und volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Koexistenz zu veranschaulichen, werden in diesem Abschnitt zwei konkrete Beispiele beschrieben und kalkuliert. Beide spiegeln die aktuelle Situation in Deutschland wider und zeigen auf unterschiedliche Weise, welche wirtschaftlichen Mehrkosten schon jetzt für die Sicherstellung einer gentechnikfreien Produktion und damit die Wahlfreiheit der Verbraucher in Deutschland aufgebracht werden müssen.

2.3.1 Kalkulationsbeispiel 1: GVO-freie Fütterung von Legehennen

Um die Gentechnikfreiheit bei Eiern sicher zu stellen, wie es deutsche Lebensmittelhandelsunternehmen fordern, muss der Soja-Anteil GVO-frei sein. In der folgenden Kalkulation, die auf Futtermittelpreisen von 2012 basiert, wird nur der zusätzliche Kostenaufwand für GVO-freies Soja aus Brasilien berücksichtigt. Zum Vergleich kalkulieren wir, um wie viel sich das Futter verteuern würde, wenn die Eiweißkomponente aus heimischer, GVO-freier Produktion stammt.

Tabelle 10: Kostenvergleich von verschiedenen Fütterungsvarianten bei Legehennen

	Standardmischung mit GV-Soja	Standardmischung mit GVO-freier Soja	Standardmischung mit GVO-freien heimischen Eiweißträgern
Legeleistung	280 Eier/Jahr	280 Eier/Jahr	280 Eier/Jahr
Futterverbrauch	150 g/Ei	150 g/Ei	150 g/Ei
Futterkosten	35,77 €/dt	39,77 €/dt	41,02 €/dt
Futterkosten pro Ei	0,0537 €/Ei	0,0596 €/Ei	0,0615 €/Ei

Quelle: Wilbois/Asam 2014, * Kostenbasis 2013, 1. Halbjahr

Die Mehrkosten pro Ei bei einer GVO-freien Fütterung (mit Soja aus Übersee) betragen 0,59 Ct. Da fast die ganze Konsum-Eierproduktion in Deutschland von rund 13,7 Mrd. Eiern GV-frei ist, entstehen im Rahmen der Koexistenz Kosten in Höhe von 80,83 Mio. €. Soll der gesamte Bedarf mit heimischem Eiweißfutter gedeckt werden, verteuern sich die Produktionskosten um 0,78 Ct. pro Ei, bzw. die bundesweiten Mehrkosten um mindestens 106,86 Mio. €. Bei ca. 1.390 Legehen-

nenbetrieben mit einem Produktionswert von rund 825 Mio. € verursacht die GV-freie Fütterung eine zehnprozentige Kostensteigerung.

2.3.2 Kalkulationsbeispiel 2: Wertschöpfungskette Milch mit GVO-freier Fütterung

Am Beispiel der Produktion gentechnikfreier Milch werden die Kosten entlang der Wertschöpfungskette kalkuliert. Ausgang für die Berechnung ist ein durchschnittlicher Milchviehbetrieb mit 50 Kühen. Die Jahresmilchleistung pro Kuh beträgt 7.500 kg. Bei einer Laktationszeit von 305 Tagen pro Jahr entspricht dies ca. 25 kg Milch pro Tag und Kuh. Das gentechnikfreie Futter stammt überwiegend vom eigenen Betrieb. Zusätzlich wird Sojaschrot aus Südamerika als Milchleistungsfutter verfüttert.

Die einzelnen Glieder der Wertschöpfungskette Milch werden in der folgenden Abbildung dargestellt.

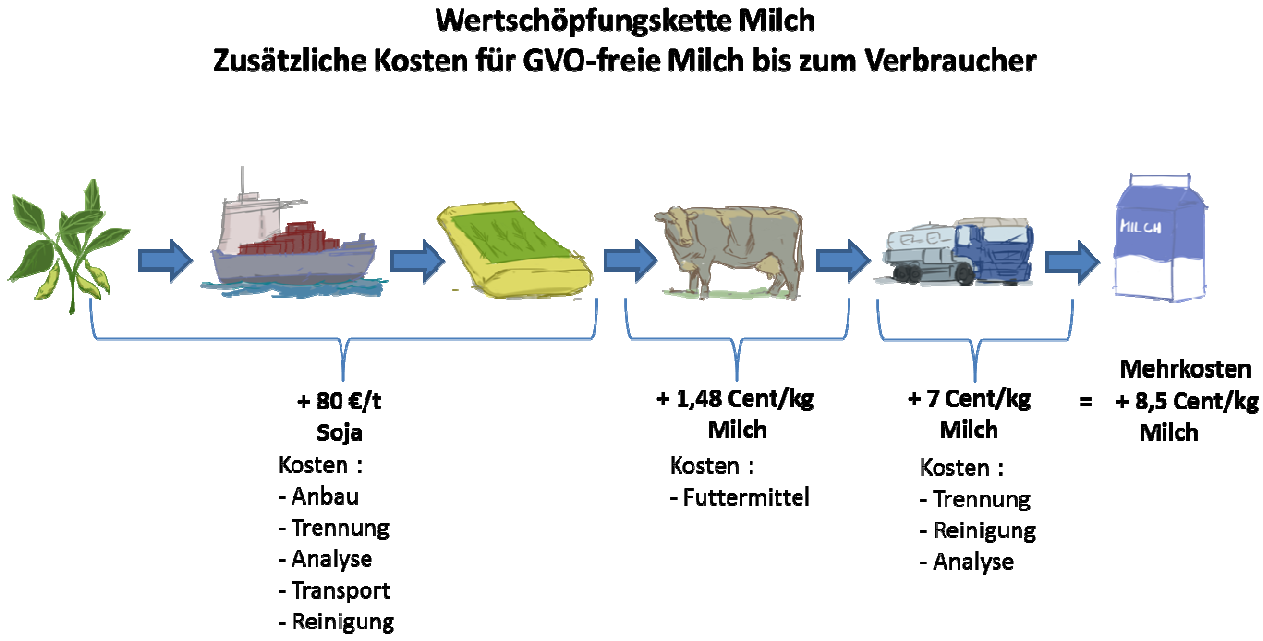

Abbildung 8: Wertschöpfungskette Milch

Quelle: Eigene Darstellung

Anbau von gentechnikfreiem Soja in Brasilien

Brasilien ist einer der größten Sojaproduzenten und -exporteure, hauptsächlich von gentechnisch veränderten Sorten (Pontes, 2013). Gleichzeitig wird dort auch ein Großteil des gentechnikfreien Sojas, das weltweit gehandelt wird, produziert. In Brasilien gibt es ganze Regionen, die sich auf den Anbau gentechnikfreier Sorten spezialisiert haben, diese zertifizieren lassen und anschließend zu höheren Preisen verkaufen. Die genauen Kosten, die dabei entstehen, variieren von Landwirt zu Landwirt und sind kaum erfasst. Uhl und Schnell (2014) gehen von einem Mehrpreis von 80 € pro Tonne im Ankauf in Deutschland aus. In Zukunft können auch Indien und Osteuropa wichtige Produzenten von gentechnikfreiem Soja werden. Das hätte Auswirkungen auf das internationale Preisgefüge (Volling und Brändle, 2012).

Milchviehbetrieb in Bayern

Ein Landwirt, der seine Milchkühe ausschließlich mit gentechnikfreiem Soja füttern will, bezahlt einen Aufpreis von 80 € pro Tonne. Im Beispiel wird von einem 100 %-igen Austausch gentechnisch veränderten Sojaschrots durch gentechnikfreien Sojaschrot ausgegangen. Der Bedarf an Sojaschrot liegt bei 0,06 kg Sojaschrot pro Kilogramm erzeugter Milch. Bei einer täglichen Milchleistung von 25 kg kommt man auf eine Aufnahme von 1,5 kg Sojaschrot pro Tag und Kuh (Asam, 2012). Bei 50 Kühen werden folglich 75 kg Sojaschrot pro Tag und 27.375 kg, also über 27 t Sojaschrot pro Jahr verfüttert.

Bei einem Aufpreis von 80 € pro Tonne für gentechnikfreies Soja entstehen damit Mehrkosten von 2.160 € pro Jahr. Allein das teurere Futter führt zu Mehrkosten von 0,28 Ct. pro kg Milch.
Zusätzliche Kosten von durchschnittlich vier Stunden Mehrarbeit im Monat entstehen dem Landwirt durch einen höheren Verwaltungsaufwand. Dieser schlägt mit 0,5 Ct. Mehrkosten pro kg Milch zu Buche.

Zudem fallen Kosten von umgerechnet 0,7 Ct. pro kg Milch durch die nichtverkäufliche Milch von Jungkühen an, die zur Bestandsergänzung hinzu gekauft werden müssen (in diesem Beispiel gehen wir von einem Fünftel an Zukäufen aus). Deren Milch darf aufgrund der vorherigen Fütterung mit gentechnisch verändertem Futter für drei Monate nicht als gentechnikfrei vermarktet werden. In der Summe entstehen für den betrachteten Betrieb Mehrkosten von 1,48 Ct. pro kg Milch und 5.550 € jährlich für die gesamte Milchmenge (Uhl und Schnell, 2014).

In Bayern wurden 2013 rund 1,7 Mrd. kg gentechnikfreie Milch pro Jahr erzeugt. Den gentechnikfrei wirtschaftenden Landwirten in Bayern entstehen dadurch Mehrkosten in Höhe von 25.212.540 € jährlich. Bei einer ausschließlichen Produktion von gentechnikfreier Milch in Bayern, müssten alle Milchviehbetriebe gemeinsam Zusatzkosten in Höhe von 122.988.000 € tragen (Hein et al., 2014).

In Deutschland werden jährlich rund 31 Mrd. kg Milch produziert (Milchindustrie-Verband e.V., 2014). Würde man die Ergebnisse für Bayern auf ganz Deutschland hochrechnen, fielen für die Umstellung auf gentechnikfreie Milcherzeugung Mehrkosten von 459 Mio. € allein bei den landwirtschaftlichen Betrieben an. Eine 100 % gentechnikfreie Produktion müsste schrittweise erfolgen, um eine Anpassung der Lieferketten zu ermöglichen.

Tabelle 11: Hochrechnung der Kostenersparnis bei 100 % GVO-freier Milchproduktion

Hochrechnung der Kostenersparnis bei 100 % GVO-freier Milchproduktion		
Gentechnikfrei produzierte Milch	**in kg**	**Jährliche Kosten**
aktuell in Bayern	1,703 Mrd.	25.212.540 €
in ganz Bayern (hochgerechnet)	8,3 Mrd.	122.988.000 €

Quelle: Eigene Berechnung

Molkerei

Für die Produktionsstufe der Molkerei stammen die Zahlen aus den Angaben einer befragten Molkerei. Sie produziert Milch, die zu 100 % von Kühen stammt, die mit gentechnikfreiem Soja gefüttert werden. 40 % der Milch werden mit dem „Ohne Gentechnik“-Logo vermarktet. Der Molkerei entstehen Mehrkosten beim Einkauf der Milch von 1,7 Cent pro kg. Damit wären die Kosten des

Landwirtes aus der vorherigen Stufe gedeckt. Bei einer Jahresverarbeitung von 10 Mio. kg Milch betragen die Mehrkosten für die Rohstoffe 170.000 €. Hinzu kommen pro Jahr die Zertifizierungskosten von rund 2.700 €, die Lizenzgebühren für das „Ohne-Gentechnik"-Logo von 290 €, die Mitgliedsgebühren beim VLOG von 30 € und zusätzliche Qualitätskontrollen von etwa 250 bis 280 € pro analysierter Probe. Die getrennte Verarbeitung der Milch schlägt mit 5 Cent je kg, also rund 400.000 € im Jahr, zu Buche. Darüber hinaus werden die Lieferanten geprüft, was 120 € pro Landwirt kostet. Jeder Landwirt wird alle drei Jahre geprüft. Bei 110 Lieferanten und 40 Audits pro Jahr entstehen Kosten von 4.800 €.

Die Gesamtkosten, die der Molkerei bei der Produktion entstehen, betragen pro Jahr 578.104 €, umgerechnet 7 Ct. pro Kilogramm Milch.

Der Markt für gentechnikfrei erzeugte Lebensmittel wird Schätzungen zufolge weltweit von 2013 bis 2018 jährlich um 16 % zulegen. Die meisten Innovationen wird es voraussichtlich im Milchsektor geben. Die Verbraucher in Europa, den USA, aber auch in Asien legen steigenden Wert auf gentechnikfrei erzeugte Produkte. Die größte Herausforderung in diesem Kontext sind für Erzeuger und Verarbeiter die höheren Preise für gentechnikfreie Rohstoffe (VLOG, 2014).

Im Verkauf im Einzelhandel kostet gentechnikfrei erzeugte Milch im Moment rund 15 Ct. mehr pro Liter. Der Durchschnittsbürger verbrauchte im Jahr 2011 53,9 kg Milch (Milchindustrie-Verband e.V., 2014). Das bedeutet Mehrkosten in Höhe von 8,10 € pro Verbraucher. Bei einer Bevölkerung von 80,8 Mio. Einwohnern in Deutschland (Statistisches Bundesamt, 2014) summiert sich das auf 654,48 Mio. Euro pro Jahr.

2.4 Fazit: Kosten für Gentechnikvermeider

Die Gentechnikvermeider tragen eine Reihe von Vorsorgekosten, um die Gentechnikfreiheit ihrer Rohstoffe und Produkte zu garantieren. Hierzu gehören Kosten für die Einführung von Qualitätssicherungssystemen, für Maschinenreinigung, Warentrennung, ggf. zusätzliche Transportkosten und Koexistenzmaßnahmen. Diese Zusatzkosten können den Verursachern in der Regel nicht in Rechnung gestellt werden. Für Schadensersatz im Fall von Verunreinigungen kommen die Verursacher nur auf, wenn die Schuld der anderen Beteiligten ausgeschlossen werden kann. Ob diese Mehrkosten über den Verkaufspreis wieder eingeholt werden können, hängt davon ab, welcher Mehrpreis letztendlich für gentechnikfreie Produkte erzielt werden kann.

Die Mehrkosten können bundesweit, je nach Rahmenbedingungen, Beträge in Höhe von mehreren Hundert Millionen Euro und mehr ausmachen. Das Beispiel von GVO-freiem Körnermais, unter der hypothetischen Annahme eines 50 %-igen Anbaus von GV-Mais in Deutschland, führt Mehrkosten für die Trennung in Höhe von 212 Mio. € auf. Eine 100 %-ige Fütterung der Legehennen in Deutschland mit GVO-freier Soja verursacht vermeidbare Kosten für die Trennung der Warenströme in Höhe von über 80 Mio. € pro Jahr.

Diese Vorsorgekosten, die auf allen Stufen der Lebensmittelproduktion anfallen, führen zu einer Wettbewerbsverzerrung. Die Trennungskosten entlang der gesamten Wertschöpfungskette tragen die Gentechnikvermeider, wie die ökologische Lebensmittelwirtschaft, um den Verbrauchern GVO-freie Lebensmittel anzubieten. Damit wird das Verursacherprinzip quasi auf den Kopf gestellt.

Bei der konsequenten Umsetzung einer 100 %-igen Gentechnikfreiheit, könnten diese Kosten eingespart werden. So könnten durch die 100%ige Produktion von gentechnikfreier Milch in Deutschland volkswirtschaftliche Kosten in Höhen von über 2,6 Mrd. € vermieden werden.

3. Schadensfälle

Kosten durch Schadensfälle entstehen, wenn Rohstoffe mit nicht zugelassenen GVO kontaminiert werden oder sie den Kennzeichnungsstatus verlieren. Im Folgenden konzentrieren wir uns auf Kontaminationsfälle mit nicht zugelassenen GVO. Die Erzeugnisse sind dann nicht verkehrsfähig und müssen sofort aus dem Handel entfernt werden. Bei der Einfuhr werden die betroffenen Chargen an der Grenze zurückgewiesen. Treten Verunreinigungen über 0,9 % mit zugelassenen GVO in Waren auf, können diese nicht mehr als Bio oder „Ohne-Gentechnik“ vermarktet werden (BÖLW und FiBL, 2012). Insbesondere die Verunreinigung von Saatgut ist der Anfang einer Kontaminationsreihe, die sich in kürzester Zeit durch die gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittelherstellung zieht (Then und Stolze, 2010). Bei Saatgut gilt zudem die Nulltoleranzregel, wie auch bei nicht zugelassenen GVO in Lebensmitteln und in begrenztem Umfang bei Futtermitteln.

In dem Zeitraum von 2000 bis September 2014 wurden weltweit 409 Schadensfälle registriert (GM Contamination Register, 2014), bei denen Erzeugnisse mit nicht zugelassenen GVO verunreinigt waren. In Deutschland wurden von 2008 bis 2012 insgesamt 105 Funde von nicht zugelassenen GVO in Lebens- und Futtermitteln gemeldet. Es handelte sich hierbei um Kontaminationsfälle mit gentechnisch veränderten Leinsamen (FP967), Reis (Bt63, LL601, KeFeng6, KMD1) und einer gentechnisch veränderten Papayasorte (Antwort des Parlamentarischen Staatsekretärs auf eine Anfrage an die Bundesregierung, 2012).

Nicht für alle experimentell angebauten GV-Pflanzen gibt es Nachweisverfahren. Daher muss man davon ausgehen, dass eine unbekannte Zahl von Kontaminationsfällen unentdeckt bleibt. Zudem werden Verunreinigungen häufig erst Jahre später bemerkt. Bis zu diesem Zeitpunkt können schon große Produktmengen und verschiedene Produktionsstufen betroffen sein (BÖLW, 2009).

Im Vorgängerbericht wurde der bis Anfang 2009 durch Kontaminationen entstandene, wirtschaftliche Schaden aus vorliegenden Daten hergeleitet und global auf 3,6 Mrd. bis 7,5 Mrd. US $ beziffert (BÖLW, 2009).

Um die ökonomischen Folgen von Schadfällen zu ermitteln, fehlen häufig konkrete Zahlen oder die Daten sind lückenhaft. Belastbare Zahlen sind weder von der Industrie, noch von staatlicher Seite, bis auf wenige Ausnahmen, zu erhalten. Auch fünf Jahre nach dem ersten Schadensbericht Gentechnik werden die Kontaminationsfälle nicht systematisch und öffentlich zugänglich dokumentiert. Wichtige Informationsquellen bleiben daher weiterhin das von GeneWatch und Greenpeace aufgebaute Register für Kontaminationsfälle, das europäische Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) und diverse Studien von Nicht-Regierungsorganisationen.

In den folgenden Unterkapiteln werden relevante Kontaminationsfälle aufgeführt. Einige waren bereits im Vorgängerbericht enthalten und wurden um aktuelle Informationen, sofern vorhanden, ergänzt.

3.1 StarLink-Mais

StarLink-Mais der Firma Aventis war in den USA nur als Futtermittel zugelassen. Durch eine Vermischung des Ernteguts und Kreuzbestäubungen mit anderen Maissorten traten mindestens seit 1999 Kontaminationen in Lebensmitteln auf. Die Gentech-Pflanze konnte u. a. in Taco-Schalen, Maisbrot und Hilfslieferungen des Welternährungsprogramms der Vereinten Nationen nachgewiesen werden. Bis heute gibt es keine exakten Daten zu den ökonomischen Folgen des StarLink-Falls. Die entstandenen Kosten werden auf 2,0 bis 2,7 Mrd. US $ geschätzt. Sie beinhalten u. a.

die Kosten für Rückruf- und Rückkaufaktionen, Schadensersatzzahlungen und ein kurzfristiges Kreditprogramm der US-Regierung für betroffene Landwirte (BÖLW, 2009; FoEE, 2010).

Bis heute ist StarLink-Mais in den USA zur Verwendung in Lebensmitteln nicht zugelassen. Umso bedenklicher sind daher aktuelle Funde kontaminierter Lebensmittel in Saudi Arabien. Die Analyseergebnisse von Elsanhoty et al. (2013) zeigten, dass rund 6 % der Mais-Proben zu mehr als einem Prozent mit StarLink-Mais verunreinigt waren.

- **Kosten des StarLink-Schadensfalls: 2 – 2,7 Mrd. US $**

3.2 Bt10-Mais

Bt10-Mais des Unternehmens Syngenta war in den USA weder als Futter- noch als Lebensmittel zugelassen. Er wurde durch eine mangelhafte Qualitätskontrolle im Labor als Bt11 falsch gekennzeichnet. Bt11 erhielt eine Zulassung. Mindestens vier Jahre lang, von 2001 bis 2004, wurde Bt10 ohne Zulassung vermarktet und kontaminierte über 37.000 Tonnen konventionellen Mais. Die genaue Menge lässt sich nicht bestimmen, da selbst nach Bekanntwerden der Kontamination monatelang kein Nachweistest vorlag. Der Konzern Syngenta wurde verurteilt, 375.000 US $ Bußgeld an das US-Landwirtschaftsministerium (USDA) und 1,5 Millionen US $ Strafe an die US-Umweltbehörde (EPA) zu zahlen.

- **Kosten des Bt10-Schadensfalls: mindestens 1,87 Mio. US $**

3.3 Liberty Link 601 (LL601)-Reis

In 2006 waren etwa 30 % der US-Reisernte mit dem nicht zugelassenen LL601 der Firma Bayer CropScience verunreinigt. Bis Juli 2007 wurden Kontaminationen in fast 30 Ländern bekannt. Der Gesamtschaden wurde im Rahmen eines Gutachtens des Ökonomen Blue (2007), das im Auftrag von Greenpeace angefertigt wurde, auf weltweit zwischen 741 Mio. und 1,28 Mrd. US $ geschätzt. Trotz einer detaillierten Auflistung konnten einige, schwer abschätzbare Kosten nicht berücksichtigt werden. Hierzu gehörten z. B. Kosten, die dem Einzelhandel durch Rückrufaktionen entstanden oder Kosten für europäische Behörden durch Kontrollmaßnahmen und Testverfahren.

Die Kostenaufstellung von Blue (2007) zeigt auch einen interessanten Verteilungsaspekt: Den Saatgutherstellern entstanden vergleichsweise geringe Kosten. Dagegen hatten Verarbeiter, Exporteure und Einzelhändler eine deutlich höhere finanzielle Belastung. Die Reisanbauer waren vielfältig betroffen: Stornierungen von Aufträgen aus Übersee und fallende Preise an den Terminbörsen führten zu beträchtlichen Verlusten (Then und Stolze, 2009).

Die Ursache des Schadensfalls konnte nicht zweifelsfrei geklärt werden. Daher schloss APHIS, die zuständige Behörde des US-Landwirtschaftsministeriums, den Fall und Bayer musste weder Auflagen erfüllen noch eine Strafe zahlen (USDA, 2007). In 2009 waren noch einige Schadensersatzklagen von Landwirten und weiterverarbeitenden Betrieben gegen Bayer anhängig. EU-Restriktionen auf US-Reisimporte wurden im April 2010 aufgehoben (Reuters, 10. April 2010).

Im Jahr 2010 erstritten 12 Reisbauern aus Arkansas vor dem Lonoke County Gericht eine Schadensersatzzahlung in Höhe von 48 Mio. US $. Bayer CropScience ging gegen das Urteil in Berufung (Arkansas Business, 2011). In einem weiteren Verfahren verurteilte ein US-Gericht aus Arkansas am 19.03.2011 Bayer CropScience zu einer Zahlung in Höhe von 136,8 Mio. US $ an die US-Firma Riceland Foods Inc. Riceland ist eine landwirtschaftliche Produktionsgemeinschaft und hatte ihren durch die Kontamination mit LL601 entstandenen Schaden auf 380 Mio. US $ ge-

schätzt. Die EU als Hauptkunde entfiel durch die Verunreinigung. Andere Reisanbieter waren inzwischen in den europäischen Markt gerückt und verdrängten die amerikanischen Landwirte (Arkansas Business, 2011).

Für deutsche Unternehmen entstand laut Bundesregierung ein Schaden in Höhe von 10 Mio. € (BÖLW und FiBL, 2012).

- **Kosten des LL601-Schadensfalls: 1,18 Mrd. – 1,72 Mrd. US $** (inklusive des geschätzten Schadens von Riceland Foods Inc.)

3.4 Triffid-Leinsamen (FP967)

Die herbizidresistente Leinsamensorte FP967 (Triffid) wurde 1988 von dem öffentlichen Forschungsinstitut Crop Development Centre in Saskatoon (Kanada) entwickelt. Triffid wurde in Kanada 1996 und in den USA 1998 zum Anbau zugelassen. Mit Rücksicht auf die Exportmärkte nutzten die Landwirte den Gentech-Leinsamen nicht und die Marktzulassung für Kanada wurde der Sorte 2001 entzogen – noch bevor ein kommerzieller Anbau stattfand. Alle Restbestände wurden unter behördlicher Kontrolle vernichtet (Then und Stolze, 2009).

Triffid war damit allerdings nicht aus der Welt: Denn trotz aller Vorkehrungen wurde im September 2009 in Deutschland (Baden Württemberg) erstmals eine Kontamination von konventionellen Leinsamen mit FP967 nachgewiesen. Von der Verunreinigung betroffen waren auch verarbeitete Produkte wie Backwaren, Backmischungen und Müsli. Einzelne mittelständische Unternehmen in Deutschland erlitten durch Rückrufaktionen finanzielle Verluste im sechsstelligen Bereich (BÖLW, 2012). Bis Oktober 2009 wurde der Gentech-Leinsamen in über 30 Länder weltweit nachgewiesen. 2011 hob die EU das Importverbot für Triffid auf (GM FREEZE, 2014).

Kanada ist der Hauptproduzent und -exporteur für Leinsamen weltweit. Von den rund 900.000 t Leinsamen pro Jahr exportierte Kanada 70 % in die EU, bis zu dem beschriebenen Vorfall. Die Kontamination mit Triffid führte dazu, dass der europäische Markt zusammenbrach. Die betroffenen kanadischen Landwirte hatten große Probleme, Käufer für ihre Ernte zu finden und in der Folge fielen die Preise dramatisch. In 2008 lag der Durchschnittspreis für die Tonne Leinsamen bei 430 €, in 2009 bei 280 € und blieb bis 2010 auf niedrigem Niveau von etwa 300 € (FoEE, 2010). Die Flachsproduktion in Westkanada (Manitoba, Saskatchewan und Alberta) fiel von etwa 900.000 Tonnen in 2008 und 2009 auf 398.000 Tonnen in 2011. Zusammen mit dem gesunkenen Preis für die Tonne Flachs entstanden den Landwirten in 2011 Einkommensverluste in Höhe von 70 % im Vergleich zu dem Wert von 2009. Seit 2012 steigt die Flachsproduktion wieder an und erreichte in 2013 einen Umfang von ca. 615.000 Tonnen. Seit Beginn des Kontaminationsfalles mit Triffid summieren sich die Verluste der Kanadischen Flachsanbauer bis 2013 auf über 740 Mio. € (Flax Council Canada; Agriculture and Agri-Food Canada, 2014).

Zusammen mit der Kanadischen Regierung reagierte die Flachsindustrie schnell, um den Zugang zum europäischen Markt wieder zu erlangen. Unter anderem wurde ein staatliches Förderprogramm entwickelt, das Landwirten 50 % der Kosten für die Beprobung ihrer Ernte erstattet. Alle für den Export in die EU bestimmten Leinsamen brauchen nun zwei Testzertifikate: der erste Test soll bestätigen, dass der gepflanzte Samen frei von GVO ist. Der zweite Test bezieht sich auf die daraus gewonnene Leinsamenernte und muss ebenfalls negativ ausfallen (Flax Council Canada, 2012). Mindestens 1,5 Mio. CAD $ (1,06 Mio. €) stellte das Kanadische Flax Council für dieses Testförderprogramm zur Verfügung, das darüber hinaus auch über das staatliche Kanadische Landwirtschaftsprogramm finanziert wird (Flax Council Canada, 2010).

Die Schadenskosten allein für die kanadische Regierung betrugen mehrere Millionen Dollar einschließlich der Entwicklung eines Probe- und Testverfahrens (1,5 Mio. €) sowie Aufwendungen in Höhe von ca. 2,2 Mio. €, um den kontaminierten Flachs aus dem System zu entfernen (FoEE, 2010). Es ist davon auszugehen, dass der Schaden für die Flachsindustrie immens ist. Die gesamten wirtschaftlichen Kosten sind aber unbekannt.

Mittlerweile macht die Eliminierung der Triffid-Saaten Fortschritte. 2012 waren noch 2 % aller Proben verunreinigt im Vergleich zu 10 % der Proben zu Beginn der Kontrollen in 2009 und 2010. Auch sind die Proben deutlich geringer kontaminiert als in 2009, aber die 0,01 % Schwelle für den Export nach Europa ist nach wie vor ein Problem (Franz-Warkentin, 2012).

- **Kosten des Triffid-Schadensfalls: mindestens 745 Mio. € bzw. 949 Mio. US $**

3.5 Kontaminierter Reis aus China

Der in China entwickelte Reis Bt63 mit einer Resistenz gegen Schadinsekten wurde dort seit 2001 in großflächigen Freilandversuchen getestet. Von den chinesischen Behörden wurde der Reis für den Anbau nicht zugelassen. Wahrscheinlich hatten Landwirte Bt63-Saatgut aus den Anbauversuchen zurückgehalten und erneut ausgesät. Seit mindestens 2005 wurde der GV-Reis in verschiedenen chinesischen Provinzen entlang der gesamten Lebensmittelkette sowie in Babynahrung entdeckt. Ende 2006 gelangte er nach Europa, wo mindestens zehn Kontaminationsfälle in Österreich, Frankreich, Deutschland und Großbritannien gefunden wurden (GM Contamination Register, 2014). Trotz der Maßnahmen, welche die chinesische Regierung ergriff, um die Kontamination zu stoppen, konnte der Bt63-Reis in Reisprodukten aus China, vorwiegend Reisnudeln, nicht vollständig entfernt werden. In 2007 wurde Bt63 erneut in zehn Importen nach Europa gefunden.

Aufgrund von verunreinigten Reisprodukten, meist Reisnudeln, aus China mit den nicht zugelassenen Reislinien Bt63, KeFeng6 und KMD1 führen die deutschen Lebensmittelüberwachungsbehörden seit 2006 umfangreiche Untersuchungen durch. Die Europäische Kommission hat in den Fällen von gentechnisch verändertem Reis aus China Dringlichkeitsmaßnahmen erlassen, welche die Kontrollen und Zertifizierungspflicht des Exportlandes, verstärkte Kontrollen an den EU-Eintrittsländern und regelmäßige Berichtspflichten einschließen. (BVL, 2014). Trotz dreijähriger Untersuchungen durch chinesische Behörden konnte der Grund für diese Verunreinigungen nicht ermittelt werden. Auch im Februar 2014 wurden noch Kontaminationen mit Bt63 in chinesischen Importen von Lebens- und Futtermitteln gefunden (GM FREEZE, 2014; UK FSA, 2014).

- **Kosten durch GV-Reis aus China: es liegen keine Zahlen vor.**

3.6 GVO im Honig

Im gentechnikfreien Honig ist der Pollen von GV-Pflanzen, die in der EU zugelassen sind, bis zu dem Schwellenwert von 0,9 % zulässig. Für nicht in der EU zugelassene GVO gilt auch hier die Nulltoleranz. Seit mehreren Jahren wird ein Rechtsstreit um Honig ausgetragen, in dem Pollen des GV-Maises MON 810 gefunden wurde. Der Fall ist kompliziert: MON 810-Mais hatte seit 1998 eine Zulassung nach altem Recht, die in eine neue Rechtsregelung überführt wurde. Dabei wurde versäumt, den Pollen im Honig explizit als Verwendungszweck aufzuführen. Es entstand eine Zulassungslücke für den Pollen, die erst im November 2013 von der EU Kommission geschlossen wurde.

Aufgrund dieser Zulassungslücke musste der Imker Karl-Heinz Bablok aus Augsburg im Herbst 2008 seine gesamte Ernte in der Müllverbrennung entsorgen. In seinem Honig wurden Blütenpollen des Maises MON 810 gefunden, der zu diesem Zeitpunkt in der EU keine Zulassung als Lebensmittel hatte. In der Folge musste der Honig aus dem Verkehr gezogen werden.

In der Nähe seines Bienenhauses hatte die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft die GV-Pflanze zu Forschungszwecken angebaut. Obwohl Karl-Heinz Bablok seine Bienen abtransportiert und den Honig vor der Maisblüte geerntet hatte, entdeckte er kontaminierte Pollen vom Vorjahr in seinen Völkern. Einer ersten Schätzung zufolge entstanden Bablok Mehrkosten durch Abwanderung, Betreuungsaufwand der Völker und Entsorgungskosten für Honig und Met. Zusammen mit dem entgangenen Verkaufserlös und Ertragsausfall betrug der Schaden 10.000 €. Hinzu kommen Analysekosten von 747 € für das Jahr 2008 (Bienen-Gentechnik.de, 2008).

In ihrem mehrjährigen Rechtstreit wollen Bablok und vier weitere betroffene Imker einen Schutzanspruch gegenüber dem Anbau des gentechnisch veränderten Maises MON 810 in der Nähe ihrer Bienenstände durchsetzen. In 2011 urteilte der Europäische Gerichtshof, dass auch Honig mit Pollen von GV-Pflanzen der Zulassungspflicht für gentechnisch veränderte Lebensmittel unterliegt (EuGH vom 06.09.2011). Ob die betroffenen Imker Schadensersatz erhalten, ist noch offen. Der Fall befindet sich derzeit vor dem Bundesverfassungsgericht zur Entscheidung.

Konträr zum Urteil des EuGH legte die EU-Kommission in 2012 einen Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 2001/110/EG („Honigrichtlinie“) vor, wonach Pollen zukünftig nicht als Zutat, sondern als natürlicher, „technisch unvermeidbarer“ Bestandteil von Honig eingestuft wird. Im Mai 2014 wurde der Änderungsvorschlag von den Mitgliedstaaten, darunter auch Deutschland, angenommen. Honig, der Pollen von in der EU zugelassenen GV-Pflanzen enthält, muss nur dann gekennzeichnet werden, wenn der Pollen die 0,9 %-Grenze überschreitet. Da der Pollen im gesamten Honig immer unterhalb eines Anteils von 0,9 % liegt, entfällt in der Praxis die Kennzeichnungspflicht (Transparenz Gentechnik, 2013c).

3.7 Fazit

Aus den vorhandenen Daten konnten für die vier aufgeführten Schadensfälle weltweit Kosten in Höhe von mindestens 5,4 Mrd. US $ hergeleitet werden. Da in dieser Kalkulation nicht alle wirklich entstandenen Kosten enthalten sind, ist von einem wesentlich höheren Schadensbetrag auszugehen; zuzüglich der Kosten für Kontaminationsfälle, die hier nicht betrachtet wurden bzw. betrachtet werden konnten wegen fehlender Daten. Ganz aktuell klagen die amerikanischen Getreidehändler Cargill und Trans Coastal Supply gegen Syngenta als Hersteller des GV-Maises MIR 162. Syngenta hatte den GV-Mais in den USA vermarktet, obwohl dieser für den wichtigen Absatzmarkt China nicht zugelassen war. Chinesische Behörden fanden MIR 162 in Maislieferungen aus den USA und wiesen seit November 2013 1,4 Mio. Tonnen zurück. Den US-Landwirten und Getreidehändlern entging dadurch ein Marktpotenzial in Höhe von bis zu 2,9 Mrd. US $.

Die genannten Beispiele zeigen, dass die Kosten durch Schadensfälle vielfältig sind und sich schnell zu wirtschaftlich relevanten Summen addieren. Allein für eine Rückrufaktion im konventionellen Lebensmitteleinzelhandel, als Beispiel, muss ein Hersteller für jede Filiale, in dem das betroffene Produkt gelistet ist, etwa 50 bis 100 € an den Inhaber zahlen. Bei einer Listung in nur 100 Filialen entstehen dem Produzenten bereits Kosten in Höhe von 5.000 bis 10.000 €. Hinzu kommen Abholkosten, Entsorgungskosten und die eigentlichen Herstellungskosten. Da Rückrufkostenversicherungen Schadensfälle durch GVO nicht einschließen, liegt das Schadensrisiko beim be-

troffenen Händler und kann im schlimmsten Fall zur Zahlungsunfähigkeit des Unternehmens führen (BÖLW und FiBL, 2012).

Die aufgeführten Schadensfälle und das Beispiel der Rückrufaktion zeigen anschaulich, dass die entstandenen Kosten von den Verursachern auf andere Marktteilnehmer und Behörden abgewälzt werden. Während in den USA die Verursacher von Kontaminationen von den Behörden zu Strafen verurteilt und von den Markteilnehmern auf Haftung verklagt werden, ist es schwierig, in der EU entsprechende Schadensersatzforderungen durchzusetzen (BÖLW, 2009). In der EU ist das Recht auf Entschädigung nicht einheitlich geregelt. Zudem überschneidet sich die EU-Gesetzgebung mit Regelungen zur guten fachlichen Praxis, zur Koexistenz und nationalen Festlegungen (JRC und FAO, 2012). Daher ist es erforderlich, eine EU-weite Haftungsregelung einzuführen, die das Verursacherprinzip konsequent verfolgt.

4. Zusätzliche Kostenaspekte mit gesellschaftlicher Relevanz

In den vorangegangen Kapiteln standen die Kosten im Vordergrund, die durch die Verwendung und die Vermeidung von GVO in der Lebensmittel- und Futtermittelproduktion entstehen. Ergänzt wurden diese um Kosten, die aus Kontaminationsfällen resultieren.

- Mit dem Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen, die eine Herbizidresistenz aufweisen und/oder gegen bestimmte Schadinsekten resistent sind, sind auch Risiken und Kosten verbunden für Mensch und Umwelt. Diese Kosten lassen sich aufgrund fehlender und lückenhafter Daten schwer beziffern, sollten aber in er Gesamtrechnung berücksichtigt werden, auch wenn sie nicht vom Verursacher getragen werden.

Beispielhaft sind die folgenden Anhaltspunkte für relevante Schäden und Kosten genannt:

- Zahlreiche Studien belegen, dass der Anbau von GV-Pflanzen zu Verlusten von Pflanzen- und Tierarten führt (z.B. Pleasants und Oberhauser, 2012). Über drei Jahre wurden in Großbritannien die Umweltwirkungen von gentechnisch veränderten Pflanzen (herbizidresistent) an 260 Standorten untersucht. Das Ergebnis zeigte eindeutig, dass die Vielfalt an Pflanzen und Tieren bei den Gentechnik-Feldern um 15 bis 30 % geringer war als auf den Kontroll-Flächen, die mit konventionellen Pflanzen bestellt wurden (Mertens, 2007). Verstärkt wird dies durch den Umstand, dass immer mehr Herbizide und Insektizide auf GV-Flächen eingesetzt werden, da die GV-Pflanzen Resistenzen ausbilden und sogenannte Superunkräuter entstehen können (Testbiotech e.V., 2013; weedscience.org, 2014).
- Das am häufigsten verwendete Herbizid in GV-Kulturen ist Glyphosat. Es ist ein Totalherbizid: bei Anwendung sterben alle Pflanzen außer der gentechnisch veränderten Nutzpflanze ab. Besonders deutlich werden die Schäden dort, wo großflächig gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut werden. So hat im mittleren Westen der USA der Anbau von herbizidtoleranten Mais- und Sojapflanzen zu einem starken Rückgang der Futterpflanzen des Schmetterlings Monarchfalter geführt. Die Folgen sind massiv: Von 1999 bis 2010 nahm die Schmetterlingspopulation um 81 % ab (Pleasants und Oberhauser, 2012).
- Glyphosat wirkt sich auch negativ auf das Bodenleben und die Bodenfruchtbarkeit aus (UBA, 2014). Es verbleibt lange im Boden und kann die Stickstoffbindung von Leguminosen vermindern. Es verstärkt Pflanzenerkrankungen durch Fusarien-Pilze (Mertens, 2010).

- GV-Pflanzen die eigenständig Insekten-Gifte produzieren erzeugen es auch im Pollen. So können auch Nichtzielorganismen, wie Nützlinge und bestäubende Insekten geschädigt werden (BfN, 2008). Besorgniserregend ist ferner, dass bspw. der Bt-Mais MON 810 das Bt-Gift über die gesamte Anbauperiode produziert, nicht nur während der Zeit in der Fraßschäden zu erwarten sind. Das Gift gelangt über die Wurzeln oder auch verrottende Pflanzenteile in den Ackerboden. Die Auswirkungen auf die Bodenlebewesen und andere Pflanzen sind kaum untersucht, aber auch hier ist von Schädigungen der Bodenfruchtbarkeit und des Bodenlebens auszugehen (Mertens, 2006). Der vermutlich kurz vor der Zulassung in der EU stehende Bt-Mais 1507 produziert das Insektengift in wesentlich höheren Mengen als der Bt-Mais MON 810. Die Auswirkungen auf europäische Schmetterlinge und Bienen wurden bislang kaum untersucht
- Gentechnisch veränderte Pflanzen bergen das Risiko der Auskreuzung mit ihren verwandten Wildformen. Besonders gefährdet sind die Ursprungsländer und Regionen unserer heutigen Nutzpflanzen. Mexiko, zum Beispiel, ist das Herkunftsland des Maises und beheimatet noch immer eine Vielzahl von alten Maissorten, die regional angepasste Eigenschaften besitzen. Treten dort Auskreuzungen mit GV-Mais auf, kann es zu unwiderruflichen Verunreinigungen des Gen-Reservoirs führen (Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, 2012 und Dalton, 2008).

5. Zusammenfassung

Im Schadensbericht Gentechnik 2014 werden die betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Kosten der Agro-Gentechnik betrachtet. Betriebswirtschaftliche Kosten entstehen sowohl für die Anwender als auch die Vermeider der Gentechnik – auf allen Stufen der Lebensmittelproduktion; von der Saatguterzeugung über den Anbau und die Ernte bis hin zur Verarbeitung. Hauptkostenfaktor sind Aufwendungen für die Trennung und Qualitätssicherung der verschiedenen Warenströme. Konkret heißt das, für die Vermeidung der Vermischung von landwirtschaftlicher Rohware mit und ohne Gentechnik.

Eine klare und detaillierte Aufschlüsselung, welche Kosten für einen Anwender der Gentechnik in Deutschland entstehen würden, gibt es bisher nicht. Aus den Erfahrungen in Anbauländern wie den USA können jedoch Rückschlüsse gezogen werden. Für GV-Saatgut, z. B. für Mais und Soja in den USA, stiegen die Kosten in den letzten zehn Jahren um das Dreifache. Auftretende Resistenzen bei Pflanzen und Schadinsekten führen mittelfristig zu einer erhöhten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, so dass trotz sinkender Preise für Herbizide und Insektizide, keine Einsparungen stattfinden. So stiegen die Kosten für den Pflanzenschutzmitteleinsatz bei Soja in den letzten zwei Jahren um 75 Prozent. Nahezu konstant bleibende Erträge, der Verlust von Marktpotential durch nicht zugelassene GVO sowie erste Rückumsteller in den USA deuten darauf hin, dass eine langfristige Wirtschaftlichkeit der Gentechnik in Frage gestellt werden muss. Gleichzeitig wurden weltweit über 400 Schadensfälle mit nicht zugelassenen GVO registriert. Allein durch vier große Kontaminationen mit StarLink-Mais, Bt10-Mais, LL601-Reis und Triffid-Leinsamen sind weltweit nachvollziehbare Schäden von mindestens 5,4 Mrd. US $ entstanden.

Ergebnisse aus Studien, welche die Mehrkosten für Warentrennung und Qualitätssicherung der einzelnen Produktionsstufen beziffern, lassen sich, in einem gewissen Maß, auf bestimmte Wertschöpfungsketten übertragen und deutschlandweit hochrechnen. In unserem Beispiel „Körnermais“ haben wir, unter der hypothetischen Annahme eines Anbaus von GV-Mais auf 50% der Körnermaisfläche in Deutschland, Mehrkosten für die Trennung der Warenströme in Höhe von 212 Mio. € ermittelt. Dieser nicht selbst verschuldete Mehraufwand führt zu einer massiven Wettbewerbsver-

zerrung. Würden diese Mehrkosten dem Verursacher zugeordnet, so hätten die Kosten der Wertschöpfungskette für GV-Körnermais, bei Marktpreisen des Jahre 2013, um 20 % höher gelegen.

Eine weitere Modellrechnung beschreibt die Mehrkosten einer gentechnikfreien Milcherzeugung in Deutschland. Die Grundlage bilden aktuelle Daten zu Mehrkosten für die Produktion von gentechnikfreier Milch in Bayern. Diese summieren sich am Ende der Wertschöpfungskette auf einen Betrag von 8,5 Ct. Pro Kilogramm Milch. Bezogen auf eine gesamtdeutsche, 100 % gentechnikfreie Milchproduktion (31 Mrd. kg pro Jahr) betragen die volkswirtschaftlich vermeidbaren Trennungskosten 2,6 Mrd. €.

Die Mehrkosten für die Sicherstellung gentechnikfreier Lebensmittel werden in der Regel nicht von den Anwendern der Gentechnik, sondern von deren Vermeidern, insbesondere der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft, getragen. Die Folge ist eine deutliche Wettbewerbsverzerrung. Ferner schließt sich die Kernfrage an, welche wirtschaftlichen Konsequenzen hieraus für die Aufrechterhaltung der Wahlfreiheit für die Verbraucher gezogen werden.

Am Beispiel der Mehrkosten für eine gentechnikfreie Fütterung von Legehennen – und damit einer gentechnikfreien Hühnerei-Produktion – lassen sich die Konsequenz aufzeigen. Es entstehen Mehrkosten von 0,6 Ct. pro Ei. Sie müssen von einem oder mehreren Marktteilnehmern getragen werden. Dafür sind prinzipiell zwei Lösungsansätze möglich:

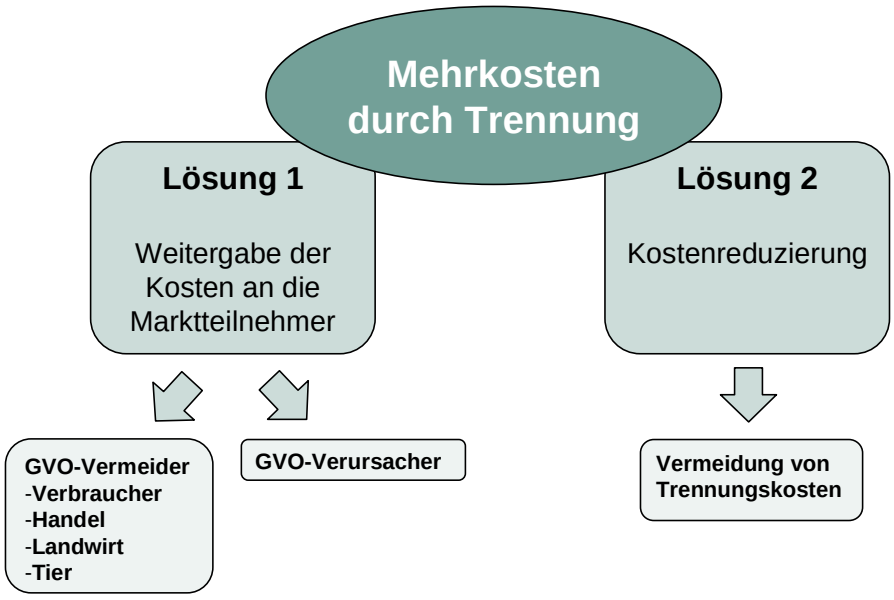

Abbildung 9: Lösungswege zur Weitergabe oder Vermeidung der Mehrkosten durch Trennung der Warenströme

Quelle: Eigene Darstellung

Lösungsweg 1: Für die Weitergabe der Mehrkosten an die Marktteilnehmer gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten. Die Weitergabe an die GVO-Vermeider entspricht im Wesentlichen dem Status quo. Ob der Mehrpreis für die gentechnikfreie Hühnerei-Produktion von den beteiligten Marktteilnehmern getragen wird, ist fraglich. Die Verbraucher erwarten Gentechnikfreiheit ohne Aufpreis und der Handel akzeptiert keine Preiserhöhungen. In der Konsequenz wird der Landwirt an die Grenze der Wirtschaftlichkeit getrieben. Alternativ dazu bleibt die Weitergabe an die GVO-Anwender als

eigentliche Verursacher. Dieser naheliegende Weg scheitert bisher an der konsequenten Umsetzung des Verursacherprinzips.

Lösungsweg 2: Mehrkosten für die Trennung können auch vermieden werden. Voraussetzung hierfür sind entsprechende politische Rahmenbedingungen. Ein Marktrahmen ist notwendig, der für nachvollziehbare Warenströme an GVO-freien Futtermitteln sorgt und die Herkunft der Waren sicherstellt. Dies erfordert Maßnahmen, wie die Sicherstellung von großräumigen, GVO-freien Anbaugebieten, klare und eindeutige Nachweise für die Herkunft der Ware, eindeutige Kennzeichnungsmerkmale für den Verbraucher und stärkere Belebung der Nachfrage nach GVO-freier Ware.

Der Anbau von GVO verursacht nicht nur betriebswirtschaftliche Mehrkosten im Bereich der Warenstromtrennung. Er führt zu einem Anstieg der Freisetzung von Ackergiften, was maßgeblich Biodiversität, Gewässerreinheit und Gesundheit beinträchtigen kann. Diese Folgekosten sind bislang nur unzureichend erfasst.

6. Literaturverzeichnis

Agrarheute.com, 2014. Gen-Mais 1507: Zulassung wahrscheinlich (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://www.agrarheute.com/gv-mais-1507-abstimmung.

Agriculture and Agri-Food Canada (2014): http://www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/statistics-and-market-information/by-product-sector/crops/crops-market-information-canadian-industry/weekly-price-summary/?id=1378745200250, abgerufen am 24.10.14

Ahrend, Gerlinde, 2013. Warum ist ökologisches Saatgut selten und teuer? (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://suite101.de/article/oekologisches-saatgut-kann-gentechnik-verhindern-a69771#.VEi_8ECNYaM.

Albert-Schweitzer-Stiftung, 2013. Glyphosat: Auswirkungen auf die Natur (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/glyphosat-auswirkungen.

Albisser Vögeli, Gregor; Burose, Frank; Wolf, Daniel; Lips, Markus; 2011. Wirtschaftlichkeit gentechnisch-veränderter Ackerkulturen in der Schweiz: Mit detaillierter Berücksichtigung möglicher Koexistenz-Kosten (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.agroscope.admin.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html?lang=de&aid=26502&pid=26931.

Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ulrike Höfken, Priska Hinz (Herborn), Cornelia Behm, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 16/12536, 2009.

Arkansas Business, 2011. Update: Riceland Awarded $136,8 Million in suit against Bayer CropScience (abgerufen am 13.10.2014). Verfügbar unter: http://www.arkansasbusiness.com/article/34865/update-riceland-awarded-1368-million-in-suit-against-bayer-cropscience.

Asam, Ludwig (2012): Wie rentabel ist die Erzeugung ohne Gentechnik für den Landwirt? (abgerufen am 21.09.2014). Verfügbar unter: http://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/download/gentechnik/Asam-Kalkulationsgrundlagen_ohne_gentechnik_121108.pdf

Beck, Alex; Brauner, Ruth; Hermanowski, Robert; Mäder, Rolf; Meier, Julia; Nowack, Karin; Tappeser, Beatrix; Wilbois, Klaus-Peter, 2002. Bleibt in Deutschland bei zunehmendem Einsatz der Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion die Wahlfreiheit auf GVO-unbelastete Nahrung erhalten? (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.biosicherheit.de/pdf/aktuell/bundstudie0902.pdf.

Benbrook, 2009. Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in the United States: The First Thirteen Years (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://www.organic-center.org/reportfiles/GE13YearsReport.pdf

Beyond pesticides, Chemical Watch Factsheet – Glyphosate, Washington, Verfügbar unter: http://www.beyondpesticides.org/pesticides/factsheets/Glyphosate.pdf

Blue, E.N., 2007: Risky Business: Economic and regulatory impacts from the unintended release of genetically engineered rice varieties into the rice merchandising system of the US. Greenpeace International, http://www.greenpeace.org/international/press/reports/risky-business

BÖLW und FiBL, 2012. Praxishandbuch Bioprodukte ohne Gentechnik. Kapitel V5.4 (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.bioxgen.de/.

BUND, 2013. Glyphosat – Hintergrundpapier (abgerufen am 18.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/gentechnik/130612_gentechnik_bund_glyphosat_urin_hintergrund.pdf.

BUND, 2014a. Krank durch Pestizide: Nebenwirkungen der "Pflanzenschutzmittel" (abgerufen am 29.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/chemie/pestizide/gesundheitsgefahren/krank_durch_pestizide/

BUND, 2014b. Etappensieg für den BUND: Glyphosat teilweise verboten (abgerufen am 29.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/chemie/pestizide/wirkstoffe/glyphosat/teilverbot_von_glyphosat/.

BUND, 2014c. Herbizidresistente gentechnisch veränderte Pflanzen: Artenvielfalt in Gefahr (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/gentechnik/risiken/umwelt/herbizidresistente_pflanzen/.

BUND, 2014d: „Insektenresistente gentechnisch veränderte Pflanzen (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/gentechnik/risiken/umwelt/insektenresistente_pflanzen/.

BUND, 2014. Kommerzieller Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen weltweit (abgerufen am 21.09.14). Verfügbar unter: http://www.bund.net/themen_und_projekte/gentechnik/kommerzieller_anbau/weltweit/.

Bundesamt für Naturschutz, 2008. Welternährung, Biodiversität und Gentechnik. Kann die Agro-Gentechnik zur naturverträglichen und nachhaltigen Sicherung der Welternährung beitragen? (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/agrogentechnik/PositionspapierWelternaehrungGT.pdf.

Bundesamt für Naturschutz, 2012. Warum brauchen wir biologische Vielfalt? (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.bfn.de/0304_fakten.html.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 2014a. Angabe der Aufwandmenge für Saat- und Pflanzgutbehandlungsmittel sowie maximale Aussaat- bzw. Pflanzgutmenge pro Hektar (abgerufen am 08.10.14). Verfügbar unter: http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/03_Antragsteller/04_Zulassungsverfahren/03_Wirksamkeit_Anwendung/psm_wirksamk_anwend_aufw_saatgutbeh_basepage.html.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 2014b. Fachmeldungen, gentechnisch veränderter Reis – Lebensmittelüberwachung in den Jahren 2012 und 2013 (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: www. Bvl.bund.de/DE/06_Gentechnik/04_Fachmeldungen/2014.

Bundesinstitut für Risikobewertung, 2012. Fragen und Antworten zu Lebens- und Futtermitteln aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO): Ist die Sicherheit des Verbrauchers gewährleistet? (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_lebens__und_futtermitteln_aus_gentechnisch_veraenderten_organismen__gvo_-2400.html#topic_2401.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2012. Resistenz erstmals auch nicht-rezessiv vererbt (abgerufen 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitrage/bt-resistenz-erstmals-auch-nicht-rezessiv-vererbt-1800/.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2014. Studie "Die Ökonomie von Ökosystemen und der Biodiversität“ (abgerufen am 24.09.14). Verfügbar unter: http://www.bmub.bund.de/themen/natur-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/teeb/.

CDU, CSU und SPD, 2013. Koalitionsvertrag: Deutschlands Zukunft gestalten. (abgerufen am 23.09.2014). Verfügbar unter: https://www.documentcloud.org/documents/842702-koalitionsvertrag-cdu-csu-spd-2013-finale-version.html.

Ceddia, Michele G., und Rodríguez-Cerezo, Emilio, 2008: A Descriptive Analysis of Conventional, Organic and GM Crop and Certified Seed Production in the EU. Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies , EUR 23443 EN, ISSN 1018-5593, ISBN 978-92-79-09563-4 , Scientific and Technical Research series.

Center For Food Safety, 2005. Monsanto vs. U.S. Farmers (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.centerforfoodsafety.org/files/cfsmonsantovsfarmerreport11305.pdf.

Chemie.de, 2004. Syngenta und Monsanto verklagen sich gegenseitig in den USA (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: (http://www.chemie.de/news/38825/syngenta-und-monsanto-verklagen-sich-gegenseitig-in-den-usa.html.

Daily Yonder, 2009. The Seed Industry Has Grown 'Out of Hand' (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.dailyyonder.com/seed-industry-has-grown-out-hand/2009/12/22/2512.

Dalton, Rex, 2008. Modified genes spread to local maize (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://old.unionccs.net/images/library/file/ResenaNaturePineyroetal2008.pdf)

Dannenberg, Astrid; Scatasta, Sara; Sturm, Bodo, 2008. Does Mandatory Labeling of Genetically Modified Food Grant Consumers the Right to Know? Evidence from an Economic Experiment (abgerufen am 09.10.14). Verfügbar unter: http://www.keine-gentechnik.de/fileadmin/files/Infodienst/Dokumente/08_05_19_zew_verbraucher_umfrage.pdf.

Deumelandt, Friederike und Bronsema, Hauke, 2013. „Ohne Gentechnik“ – in der Milchproduktion eine Option? (abgerufen am 22.09.2014) Verfügbar unter: http://www.milchtrends.de/index.php?id=7888.

Deutsche Wirtschaftsnachrichten, 2014. Gentechnik: Super-Unkraut resistent gegen Vernichtungsmittel (abgerufen 17.09.14). Verfügbar unter: http://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2014/02/02/gentechnik-super-unkraut-resistent-gegen-vernichtungsmittel/.

Ecologic, 2008. Die Kosten des Nichthandelns beim Biodiversitätsschutz (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.ecologic.eu/de/2362.

Elsanhoty, Rafaat M.; Al-Turki, A. I.; Ramadan, Mohamed Fawzy, 2013. Prevelance of Genetically Modified Rice, Maize, and Soy in Saudi Food Products. Applied Biochemistry and Biotechnology; Volume 171, Issue 4 October 2013: 883-899.

ETC Group, 2014. Why Genetically Modified Crops Pose a Threat to Peasants, Food Sovereignty, Health, and Biodiversity on the Planet (abgerufen am 01.10.2014). Verfügbar unter: http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/Document-GMOs-SSPFrancisco-FINAL_EN.pdf.

Finanzen.net, 2014. Börse: Monsanto (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.finanzen.net/bilanz_guv/Monsanto.

Flax Council of Canada, 2010. Support to industry offsets flax producers’ seed testing costs. (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.flaxcouncil.ca/files/web/NEWS%20RELEASE%20-

%20Support%20to%20industry%20offsets%20flax%20producers%20seed%20testing%20costs%2012.16.10.pdf.

Flax Council of Canada, 2012. Flax Industry Update, Spring 2012: Global Demand For Flax is growing: We'll Be Ready (abgerufen am 13.10.2014) Verfügbar unter: http://www.flaxcouncil.ca/english/pdf/CanadianFlaxIndustryUpdate_Spring2012.pdf.

Flax Council of Canada, 2014. Flax Statistics (abgerufen am 10.10.14). Verfügbar unter: http://www.flaxcouncil.ca/english/index.jsp?p=statistics2&mp=statistics.

Food Standards Agency, 2014. February 2014 update on the Animal Nutrition Section of the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health /abgerufen am 13.10.2014). Verfügbar unter: http://www.food.gov.uk/enforcement/regulation/europeleg/euupdates/scofcah-feb14.

Forum Umwelt und Entwicklung, 2013. „TTIP" Nein Danke! Transatlantische Partnerschaft geht anders. Positionspapier deutscher Nichtregierungsorganisationen zum geplanten Freihandels- und Investitionsabkommen EU – USA (TTIP). Berlin

Franz-Warkentin, Phil, 2012. Flax sector slowly recovers from Day of the Triffids (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.agcanada.com/daily/flax-sector-slowly-recovers-from-day-of-the-triffids

Fraser, Kent, 2013. Glyphosate resistant weeds – intensifying (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://stratusresearch.com/blog/glyphosate-resistant-weeds-intensifying.

Friends of the Earth Europe, 2010. The socio-economic effects of GMOs: Hidden costs for the food chain (abgerufen am 30.09.2014). Verfügbar unter: http://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/FoEE_Socio_economic_effects_gmos_0311.pdf.

Gen-ethisches Netzwerk e.V, 2004. Schäden, Haftung und Ver-un-sicherung: Wer haftet für welche Schäden durch gentechnisch veränderte Organismen (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.keinegentechnik.de/bibliothek/gentgesetz/infomaterial/gen_haftung_schaden_gvo_verunreinigung_040126.pdf.

General-Anzeiger, 2013. Betriebe sollen Prüfer bezahlen: NRW will die Kosten für Lebensmittelkontrollen abwälzen (abgerufen am 10.10.14). Verfügbar unter: http://www.general-anzeiger-bonn.de/region/wirtschaft/NRW-will-die-Kosten-fuer-Lebensmittelkontrollen-abwaelzen-article1202641.html#plx1465855779.

GeneWatch UK; Greenpeace International, 2014. GM Contamination Register (abergufen am 09.10.14). Verfügbar unter: http://www.gmcontaminationregister.org/.

Gesellschaft für Konsumforschung, 2014. Omnibusumfrage (abgerufen am 09.10.14). Verfügbar unter: http://www.gentechnikfreie-regionen.de/fileadmin/content/studien/umfragen/2014-07_GfK_compact_Gen-Food_Umfrage_Charts.pdf.

GM FREEZE, 2014: Contamination matters – Why GM crops can't be managed at national level (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.gmfreeze.org/news-releases/254/.

Greenpeace e.V., 2014a. Tierische Produkte – ohne Einsatz gentechnisch veränderter Futterpflanzen (abgerufen am 23.09.2014). Verfügbar unter: http://www.greenpeace.de/files/publications/fs-tierische-produkte-ohne-gen-futter-maerz2014.pdf.

Greenpeace e.V., 2014b. Eier – ohne Gentechnik geht! Ergebnisse einer Greenpeace-Befragung unter den größten Eierproduzenten und – vermarktern in Deutschland. (abgerufen am 25.9.2014).

Verfügbar unter: http://www.greenpeace.de/presse/presseerklaerungen/eier-es-geht-auch-ohne-gentechnik.

Greenpeace e.V. und Bioland, 2014. Verunreinigungen von Mais-Saatgut mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) 2014 (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Pressemitteilungen/14-04-14_Maissaatgutverunreinigungen_Tabelle.pdf.

Handelsblatt, 2012. Gutes Saatgutgeschäft Monsanto baut seine Gewinne aus (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/gutes-saatgutgeschaeft-monsanto-baut-seine-gewinne-aus/6479382.html.

Hein, Oliver; Kastner, Evelyn; Huber, Ludwig, 2014. Milch „ohne Gentechnik“ bleibt in Bayern ein Trend. Deutsche Molkerei Zeitung Ausgabe 14/2014, AVA-Verlag-Allgäu, Kempten

Hessisches Landeslabor, 2012. Jahresbericht (abgerufen am 25.09.14). Verfügbar unter http://www.lhl.hessen.de/irj/LHL_Internet?cid=da8e4609cdb21e962094a01088f063dc

Huber, Ludwig, 2012. Gentechnisch unveränderte Lebensmittel – ein Trend in der bayerischen Molkereiwirtschaft?. Tagungsband LfL-Jahrestagung 2012. Qualität – ein missverstandener Begriff?. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). München

Huff, 2013. Mexiko stoppt den Anbau von Genmais (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter: http://info.kopp-verlag.de/hintergruende/geostrategie/ethan-a-huff/mexiko-stoppt-den-anbau-von-genmais.html

Industrieverband Agrar, 2013. Die Pflanzenschutzindustrie: Mit Kompetenz an die Spitze (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter http://www.iva.de/branche/die-pflanzenschutzindustrie-mit-kompetenz-die-spitze.

Informationsdienst Gentechnik, 2014. Insekten fressen „insekten-resistenten“ Gentechnik-Mais (abgerufen 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.keine-gentechnik.de/news-gentechnik/news/de/29496.html.

Informationsdienst Gentechnik und BÖLW. Gentechnik-Standortregister (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.standortregister.de.

International Service for the Aquisition of Agri-Biotech Applications, 2014, (abgerufen am 21.09.2014). Verfügbar unter: http://www.isaaa.org/.

JRC und FAO, 2012: International workshop on socio-economic impacts of genetically modified crops co-organised by JRC-IPTS and FAO. Workshop proceedings.

Klein, Mark, 2014. Cargill sues Syngenta over unapproved corn trait (abgerufen am 21.09 2014). Verfügbar unter: http://www.cargill.com/news/releases/2014/NA31686255.jsp.

Kohler, Rene, 2005. Kosten der Koexistenz landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne gentechnik-eine Literaturanalyse (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: https://www.yumpu.com/de/document/view/8149764/kosten-der-koexistenz-landwirtschaftlicher-anbausysteme-mit-und-/35.

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 2014. GVO-Saatgut-Monitoring Baden-Württemberg 2014 (Stand: Mai 2014) (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/ltz_ka/Untersuchungen/Gentechnikfreie%20Erzeugung/GVO-Saatgut-Monitoring%20Baden-W%C3%BCrttemberg.pdf?attachment=true.

Lebensmittel Zeitung, 2014. Handel will weg vom Genfutter. Ausgabe 35, 29. August 2014. S.18. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt

Maurin, Jost, 2012. EU-Patentrecht stärkt Saatgutindustrie: Mehr Macht für Monsanto (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.taz.de/!107282/.

McDougall, Phillips, 2011. The cost and time involved in the discovery, development and authorisation of a new plant biotechnology derived trait (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://d1jkwdgw723xjf.cloudfront.net/wp-content/uploads/2014/04/Getting-a-Biotech-Crop-to-Market-Phillips-McDougall-Study.pdf.

Mertens, Martha, 2006. Bt-Mais wirkt auch am Ziel vorbei (abgerufen am 24.09.14). Verfügbar unter: http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/177/mertens/bt-mais-wirkt-auch-am-ziel-vorbei.

Mertens, Martha, 2010. Effekte auf das Bodenleben (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2010/Mertens.pdf.

Milchindustrie-Verband e.V., 2014. Milchproduktion in Deutschland 1995-2013 (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.meine-milch.de/diagramm/milchproduktion-in-deutschland-1995-2013.

Milchindustrie-Verband e.V., 2014. Privater Verbrauch (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.meine-milch.de/artikel/privater-verbrauch

Monsanto Company, 2013. Annual Report (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.monsanto.com/investors/pages/annual-report.aspx.

Muva Kempten, 2014. GVO-Analysen „Rückstands-Screening“ 2014 (abgerufen am 10.10.14). Verfügbar unter: http://www.muva.de/muva/web.nsf/gfx/48FFEA11425E3A9EC1257C750052A7D2/$file/2014_Auftragsformular_R%C3%BCckstandsscreening_GVO.docx

Nick, Jean, 2011. Genetically Modified Organisms: Huge Price Tag, Limited Benefits (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.rodalenews.com/research-feed/genetically-modified-organisms-huge-price-tag-limited-benefits.

Oehen, Bernadette; Stolze, Matthias; 2009. Die Kosten der Koexistenz von gentechnisch veränderten und biologischen Kulturen: Fallbeispiele aus Frankreich und der Grenzregion (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://orgprints.org/14501/1/Oehen_14501.pdf.

O'Neill, Eilis, 2013. Argentinien protestiert gegen krankmachende Pestizide (abgerufen am 29.09.14). Verfügbar unter: http://dw.de/p/1AE5t.

Ökotest, 2013. Glyphosat im Urin und in Getreideprodukten (abgerufen am 29.09.14). Verfügbar unter: http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=11799&gartnr=90&bernr=04.

Penn State University, 2009. Modified crops reveal hidden cost of resistance (abgerufen am 09.10.14). Verfügbar unter: http://news.psu.edu/story/172970/2009/10/26/modified-crops-reveal-hidden-cost-resistance.

Peter, Günter; Krug, Oliver; Bendiek, Joachim; Stolz, Andrea; 2014. Mögliche Auswirkungen einer Ausweitung der Gentechnik-Kennzeichnungspflicht auf Lebensmittel tierischen Ursprungs, Thünen Institut für Marktanalyse. Braunschweig .

Pflanzen. Forschung. Ethik., 2014. Resistente Schädlinge – Ein Problem der landwirtschaftlichen Praxis (abgerufen am 07.10.14). Verfügbar unter: http://www.pflanzen-forschung-ethik.de/konkret/1625.resistenzentwicklung.html.

Pleasants, John und Oberhauser, Karin, 2012. Milkweed loss in agricultural fields because of herbicide use: effect on the monarch butterfly population. In: Insect Conservation and Diversity (2012) (abgerufen am 29.09.14). Verfügbar unter: http://www.mlmp.org/results/findings/Pleasants_and_Oberhauser_2012_milkweed_loss_in_ag_fields.pdf.

Price Coexistence, 2014a. 2. the Portuguese organic sector [Video].The price of coexistence, stakeholders' views (abgerufen am 01.10.2014). Verfügbar unter: http://www.youtube.com/watch?v=6yExuMQ6FFM.

Price Coexistence, 2014b. 4. the Retailer [Video].The price of coexistence, stakeholders' views (abgerufen am 01.10.2014). Verfügbar unter: http://www.youtube.com/watch?v=2L5y30Uwymo.

Proplanta, 2014. Ergebnisse der Mais-Saatgutuntersuchung veröffentlicht (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/Pflanze/Ergebnisse-der-Mais-Saatgutuntersuchung-veroeffentlicht_article1396780198.html.

Reuters Deutschland, 2010. Update 1 – EU lifts restrictions on US rice imports – Official (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://de.reuters.com/article/idUKLDE63I1ZM20100419.

Statistisches Bundesamt, 2014. Bevölkerungsschätzung 2013: Anstieg auf knapp 80,8 Millionen Einwohner (abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.html;jsessionid=3CBD1D1677619ECA663B448AC6E9D7F8.cae2

Stolze, Matthias; Oehen, Bernadette; Morgner, Marion; Menrad, Klaus; Gabriel, Andreas; Gylling, Morten; Larsen, Anders; Voltolina, Paoulo; 2009. CO-EXTRA: GM and non-GM supply chains: their co-existance and traceability; Projekt Nummer: 007158

Stöbener, Sven, 2013. Die Natur hat ihren Preis: Biodiversitätsverlust als Risiko für Unternehmen. In UmweltJournal. 07.01.13 (abgerufen 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.business-biodiversity.eu/default.asp?Menue=49&News=1277.

Strek, Harry J.; Hess, Martin; Kaiser, Joachim, 2012. Glyphosat-Resistenz in amerikanische Reihenkulturen und Lehren für die Unkrautbekämpfung in Europa (abgerufen am 13.10.14) Verfügbar unter: http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/viewArticle/1727.

Testbiotech e.V., 2013. Wie gefährlich ist Glyphosat? (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Basistext_Glyphosat_Testbiotech__0.pdf.

Testbiotech e.V., 2014. Monsanto warnt vor negativen Auswirkungen des Anbaus seiner Gentechnik-Soja (abgerufen am 10.10.14). Verfügbar unter: http://www.testbiotech.org/node/1098

Then, Christoph und Greenpeace e.V., 2004. Umweltgefährdung durch insektenresistente Bt-Pflanzen (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/infomaterial/gp_auswirkungen_bt_auf_umwelt_041201.pdf

Then, Christoph, 2010. Agro-Gentechnik: gentechnisch veränderter Mais fördert Ausbreitung von Schädlingen (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.gentechnikfreie-regionen.de/fileadmin/content/studien/anbaupraxis/2010_gv_mais_und_schaedlingsausbreitung_test_biotech_01.pdf.

Then, Christoph, 2013. Die Rache von Käfer & Co. 20 Jahre kommerzieller Anbau von Gen-Pflanzen in den USA. Kapitel 7.1 Anbau herbizidresistenter Pflanzen (abgerufen am 19.09.14). Verfügbar unter: http://www.greens-efa.eu/fileadmin/dam/Documents/Studies/GMO/Broschuere_Gentechnik_Web%20160113.pdf.

Then, Christoph und Stolze, Matthias, 2009. Economic impacts of labelling thresholds for the adventitious presence of genetically engineered organisms in conventional and organic seeds: seed purity: costs, advantages and risk management for markets avoiding genetically engineered plants (abgerufen am 30.09.2014). Verfügbar unter: https://www.testbiotech.org/sites/default/files/IFOAM-Econimic%20impacts%20of%20labelling%20tresholds_3.pdf.

Then, Christopher und Bauer-Panskus, Andreas, 2013. High-Level-Risk-Maize 1507 (abgerufen am 23.10.2014). Verfügbar unter: http://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_1507_2013_2.pdf.

The International Survey of Herbicide Resistant Weeds, 2014. Glyphosate resistant weed reports abgerufen am 13.10.14). Verfügbar unter: http://www.weedscience.org/summary/ResistByActive.aspx.

Timmann, Patrick, 2013. Das EU-Patent kommt 2014 (abgerufen am 07.10.14). Verfügbar unter: http://www.euractiv.de/forschung-und-innovation/artikel/das-eu-patent-kommt-2014-007245.

Transparenz Gentechnik, 2013a. Grüne Gentechnik: Anbauflächen steigen weltweit auf 170 Millionen Hektar - Zuwachs vor allem in Brasilien (abgerufen am 30.09.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/aktuell/1706.doku.html.

Transparenz Gentechnik, 2013b. Grundsätze: Sicherheit und Wahlfreiheit (abgerufen am 10.10.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/recht/gesetze/639.doku.html

Transparenz Gentechnik, 2013c. "Gen-Mais"-Pollen im Honig: Bald wieder erlaubt? Verfügbar unter: http://www.transgen.de/aktuell/1712.doku.html

Transparenz Gentechnik, 2014a. GVO-Beimischungen Saatgut: Zäher Grundsatzkonflikt um Schwellenwert (abgerufen am 07.10.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/recht/gesetze/291.doku.html.

Transparenz Gentechnik, 2014b. Gentechnisch Sojabohnen in Brasilien: Lange illegal, nun fast flächendeckend (abgerufen am 07.10.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/anbau/flaechen_international/159.doku.html.

Transparenz Gentechnik, 2014c. USA 2014: Trotz aller Kritik - Farmer haben wieder mehr Gentechnik-Pflanzen ausgesät (abgerufen 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/anbau/flaechen_international/189.doku.html.

Transparenz Gentechnik, 2014d. Lebensmittelüberwachung Gentechnik: Hessen (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.transgen.de/lebensmittel/ueberwachung/676.doku.html.

Transparenz Gentechnik, 2014e: Warum es so wenig Produkte mit Kennzeichnung gibt (aufgerufen am 23.09.2014) Verfügbar unter: http://www.transgen.de/recht/kennzeichnung/114.doku.html

Transparenz Gentechnik, 2014f: Gentechnisch veränderter Mais: Anbauflächen weltweit. Verfügbar unter http://www.transgen.de/anbau/flaechen_international/197.doku.html

Uhl, A.; Schnell, J. (2014): Abschlussbericht des Aktionsprogramms „Heimische Eiweißfuttermittel“. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Institut für Ernährung und Markt (IEM). München

Umweltbundesamt, 2014. Gefährdung der Biodiversität (abgerufen am 17.09.14). Verfügbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/gefaehrdung-der-biodiversitaet.

Umweltinstitut München e.V., 2004. Die falschen Thesen der Agro-Industrie: Gentech-Pflanzen erfüllen Erwartungen nicht (abgerufen am 01.10.14).Verfügbar unter: http://www.umweltinstitut.org/archiv/archiv-gentechnik/fachinformationen/erwartungen-erfuellt.html.

Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, 2012. Statement (abgerufen am 23.10.14). Verfügbar unter : http://www.uccs.mx/doc/g/planting-gmo-corn

United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2014. Data (abgerufen am 01.10.2014). Verfügbar unter: http://www.ers.usda.gov/.

Vargas-Parada, Laura, 2014. GM Maize Splits Mexiko (abgerufen am 23.10. 2014). Verfügbar unter: http://www.nature.com/news/gm-maize-splits-mexico-1.15493

Verband Lebensmittel ohne Gentechnik e.V. (VLOG), 2014a. Welchen Kosten gehen mit der Siegel-Nutzung einher? (abgerufen am 23.09.2014). Verfügbar unter: http://www.ohnegentechnik.org/faq/zum-siegel-und-nutzung.html.

Verband Lebensmittel ohne Gentechnik e.V. (VLOG), 2014b. Lückenhafte „Mit-Gentechnik"-Kennzeichnung (aufgerufen am 22.09.2014). Verfügbar unter: http://www.ohnegentechnik.org/ohne-gentechnik/kennzeichnung.html.

Verband Lebensmittel ohne Gentechnik e.V. (VLOG), Hissting, Alexander, 2014. Marktvolumen von „Ohne Gentechnik"- Produkten (Persönliche Auskunft an Nicole Weik, FiBL). 19.09.2014

Weltagrarbericht.de, 2014. Saatgut und Patente auf Leben (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.weltagrarbericht.de/themen-des-weltagrarberichts/saatgut-und-patente-auf-leben/saatgut-und-patente-auf-leben.html.

Wilbois, K. und Asam, L. (FiBL 2014): Vortrag „Verfügbarkeit und Potential heimisch erzeugter Eiweißfuttermittel" in Berlin am 24.01.2014

WWF, 2012. Sojaboom in deutschen Ställen. WWF Deutschland. Berlin

Zentrum der Gesundheit, 2014. Monsanto, die Pestizid-Vergiftung und das Brokkoli-Patent: Keine Patente auf Lebensformen (abgerufen am 01.10.14). Verfügbar unter: http://www.zentrum-der-gesundheit.de/gentechnik-monsanto-ia.html.