

Kooperative und hierarchische Erscheinungsformen des institutionellen Wandels

Das Beispiel Bt-Mais-Anbau in Deutschland

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
doctor rerum agriculturalarum
(Dr. rer. agr.)

eingereicht an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät
der Humboldt-Universität zu Berlin

von Nicola Consmüller, M.sc., M.sc.

Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz

Dekan der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät
Prof. Dr. Dr. h.c. Frank Ellmer

Gutachter:

1. Prof. Dr. Dr. h.c. Konrad Hagedorn
2. Prof. Dr. Volker Beckmann
3. Dr. Bernd Hommel

Tag der mündlichen Prüfung: 04.07.2013

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	xi
Verzeichnis der Abkürzungen	xiii
Teil I Einleitung	1
1 Einleitung	3
1.1 Problemstellung.....	3
1.1 Zielsetzung.....	4
1.2 Aufbau der Arbeit.....	6
1.2.1 Bestandsaufnahme.....	9
1.2.2 Analyserahmen.....	9
1.2.3 Methodisches Vorgehen.....	9
1.2.4 Fallstudienregionen.....	10
1.2.5 Risikowahrnehmung und institutioneller Wandel.....	10
1.2.6 Kooperation oder Hierarchie?.....	11
1.2.7 Bestimmungsfaktoren einer Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland.....	11
1.2.8 Institutioneller Wandel als Resultat von Verteilungseffekten.....	12
1.2.9 Schlussfolgerungen.....	12
Teil II Bestandsaufnahme	13
2 Gentechnik in der Landwirtschaft – Züchtung, Anbausituation, Spannungsfelder 15	
2.1 Einleitung.....	15
2.2 Agro-Gentechnik mit seinen unterschiedlichen Anwendungen und Zielen.....	16
2.2.1 Schutz vor biotischen Faktoren.....	16
2.2.2 Schutz vor abiotischen Faktoren.....	18
2.2.3 Veränderte Produkteigenschaften.....	18
2.3 Sicherheitsbewertung und Zulassung von gentechnisch veränderten Organismen..	19

2.4	Eigenschaften des gentechnisch veränderten Bt-Mais MON810.....	28
2.5	Der kommerzielle Anbau von gentechnisch veränderten Organismen	30
2.6	Spannungsfelder beim Anbau von gentechnisch veränderten Organismen in der Europäischen Union	33
3	Rechtliche Rahmenbedingungen des Anbaus von gentechnisch veränderten Organismen auf europäischer und bundesdeutscher Ebene	35
3.1	Einleitung	35
3.1.1	<i>Beschreibung der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG</i>	<i>36</i>
3.1.2	<i>Kurzdarstellung der Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003</i>	<i>38</i>
3.1.3	<i>Implikationen aus der Leitlinie zur Koexistenz 2003/556/EG und ihrer Überarbeitung aus dem Jahr 2010.....</i>	<i>39</i>
3.2	Umsetzung in Deutschland: Gentechnikgesetz (GenTG) und Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV).....	41
3.2.1	<i>Standortregister (§ 16a GenTG)</i>	<i>42</i>
3.2.2	<i>Gute fachliche Praxis (§ 16b Absatz 3 GenTG)</i>	<i>42</i>
3.2.3	<i>Haftung (§ 32 GenTG)</i>	<i>43</i>
3.2.4	<i>Ergänzungen durch die Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung</i>	<i>43</i>
3.3	Exkurs: Schaden und Haftung.....	44
3.4	Administrative Zuständigkeiten in Deutschland	47
3.4.1	<i>Administrative Struktur auf der Ebene der Bundesländer Bayern und Brandenburg.....</i>	<i>51</i>
Teil III	Analyserahmen, theoretische Einbettung und methodisches Vorgehen	53
4	Analyserahmen und theoretische Einbettung.....	55
4.1	Einleitung	55
4.2	Identifikation eines geeigneten analytischen Rahmens.....	55
4.3	Die Transaktion als Interaktion zwischen natürlichen und sozialen Systemen.....	57
4.4	Unter welchen Umständen kommt es beim Anbau von Nutzpflanzen zu Interdependenzen zwischen Akteuren?	58
4.4.1	<i>Szenario Pollenflug</i>	<i>60</i>
4.4.2	<i>Szenario Toxin-Freisetzung.....</i>	<i>63</i>
4.4.3	<i>Szenario Beimischungen.....</i>	<i>64</i>
4.5	Institutionen im Umgang mit GVO.....	65

4.6	Governance-Formen	66
4.6.1	<i>Anbaubeschränkungen für gentechnisch veränderte Organismen</i>	68
4.6.2	<i>Anbauerleichterungen für gentechnisch veränderte Organismen</i>	72
4.7	Verknüpfung des Analyserahmens mit geeigneten Theorien	73
5	Forschungsprozess und empirisches Vorgehen	75
5.1	Gegenüberstellung der Forschungsansätze	75
5.2	Darstellung des Forschungsprozesses	77
5.3	Durchführung der Datenerhebung	81
5.3.1	<i>Dokumentenanalyse</i>	81
5.3.2	<i>Quantitative Daten</i>	81
5.3.3	<i>Leitfadengestützte Experteninterviews</i>	81
5.4	Datenauswertung	83
5.4.1	<i>Deskriptive Statistik und Regressionsanalyse</i>	84
5.4.2	<i>Qualitative Inhaltsanalyse</i>	84
6	Auswahl und Beschreibung der Fallstudienregionen.....	87
6.1	Einleitung	87
6.2	Darstellung der wesentlichen Parameter	87
6.2.1	<i>Bt-Mais-Anbau (2005 bis 2008)</i>	88
6.2.2	<i>Maiszünlervorkommen</i>	89
6.2.3	<i>Gentechnikfreien Regionen in Deutschland</i>	90
6.2.4	<i>Durchschnittliche Betriebsgröße und Ökolandbau</i>	92
6.3	Schlussfolgerungen zur Fallstudienauswahl	93
6.4	Bundesland Brandenburg und Landkreis Märkisch-Oderland	94
6.5	Bundesland Bayern und Landkreis Kitzingen	96
Teil IV	Empirische Analyse	99
7	Risikowahrnehmung und institutionelle Präferenz beim Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland.....	101
7.1	Einleitung	101
7.2	Übersicht über die Interviewpartner	104
7.3	Wahrnehmung des Risikos beim Anbau von Bt-Mais MON810	104
7.3.1	<i>Züchtungsprozess und ökologisches Risiko</i>	105

7.3.2	<i>Ökonomisches Risiko</i>	106
7.4	Wahrnehmung des regulativen Rahmens und Präferenzen für dessen Änderung..	107
7.5	Interpretation der Ergebnisse vor dem Hintergrund der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung	108
7.6	Schlussfolgerungen.....	114
8	Hierarchie oder Kooperation bei der Bereitstellung der Common Pool Ressource	
	Gentechnikfreiheit?	117
8.1	Einleitung	117
8.2	Unter welchen Umständen ist Selbstorganisation bei der Bewirtschaftung von Common Pool Ressourcen möglich?.....	121
8.3	Selbstorganisation der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“	123
8.4	Einschätzungen der Akteure auf den Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis ..	130
8.4.1	<i>Akteure auf der Bundesebene</i>	130
8.4.2	<i>Akteure in den Bundesländern Brandenburg und Bayern</i>	133
8.4.3	<i>Akteure in den Landkreisen Märkisch-Oderland und Kitzingen</i>	134
8.5	Schlussfolgerungen.....	135
9	Bestimmungsfaktoren für das regionale Adaptionsverhalten beim Anbau von Bt-	
	Mais in Deutschland	139
9.1	Einleitung	139
9.2	Innovation Diffusion Theory	140
9.3	Parameter einer Bt-Mais-Adaption in Deutschland	142
9.3.1	<i>Befall mit dem Maiszünsler</i>	142
9.3.2	<i>Maisfläche je Betrieb</i>	143
9.3.3	<i>Eigentumsrechte</i>	144
9.3.4	<i>Ökologischer Landbau in der Region</i>	145
9.3.5	<i>Gentechnikfreie Regionen</i>	145
9.3.6	<i>Einfluss von Gentechnikgegnern</i>	146
9.4	Datengrundlage.....	146
9.5	Ökonometrisches Modell.....	148
9.6	Ergebnisse.....	151
9.7	Diskussion der Ergebnisse.....	154
9.8	Schlussfolgerungen.....	156

10 Welchen Einfluss hat das Zusammenspiel von Regulierung, Agrarstrukturen und dem sozialen Umfeld auf die Bt-Mais-Adaption in Deutschland?	159
10.1 Einleitung	159
10.2 Analyserahmen und Theorien.....	162
10.2.1 <i>Verteilungstheorie institutionellen Wandels</i>	163
10.3 Das Verhandlungsspiel.....	164
10.4 Möglichkeiten des Eingriffs in das Verhandlungsspiel.....	166
10.4.1 <i>Saatgutpreise</i>	168
10.4.2 <i>Fachliche Unterstützung beim Anbau von Bt-Mais</i>	169
10.4.3 <i>Verringerung der Isolationsabstände durch nachbarschaftliche Absprachen</i> ...	169
10.4.4 <i>Aufkauf von angrenzendem konventionellen Mais</i>	170
10.4.5 <i>Information der Verpächter durch Bt-Mais anbauende Landwirte</i>	170
10.4.6 <i>Gesellschaftlicher Druck auf Bt-Mais anbauende Landwirte</i>	170
10.4.7 <i>Feldzerstörungen</i>	171
10.4.8 <i>Bantam-Mais-Anbau</i>	172
10.4.9 <i>Information der Verpächter durch Gentechnikgegner</i>	172
10.5 Schlussfolgerungen.....	173
11 Schlussfolgerungen	177
11.1 Einleitung	177
11.2 Interpretation der Teilergebnisse vor dem Hintergrund der angewandten Theorien	177
11.2.1 <i>Institutioneller Wandel</i>	177
11.2.2 <i>Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland</i>	181
11.2.3 <i>Governance-Formen</i>	181
11.3 Kritik an der angewandten Methodik und Anregungen für weitere Forschung.....	182
11.4 Abschließende Überlegungen.....	184
Literaturverzeichnis.....	187
Anhang	205

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Komponenten einer Risikoanalyse	20
Abbildung 3-1:	Administrative Zuständigkeiten bei Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO in Deutschland; hier am Beispiel der Beteiligung des Landes Brandenburg (Stand 2007)	47
Abbildung 4-1:	Analyserahmen "Institutionen der Nachhaltigkeit"	57
Abbildung 4-2:	Transaktions-Interdependenz-Zyklus	58
Abbildung 4-3:	Entscheidung, natürliches System und Transaktionen.....	59
Abbildung 6-1:	Bt-Mais-Anbau in den alten und den neuen Bundesländern (2005 bis 2008)	88
Abbildung 6-2:	Maiszünslerbefall in ha auf Bundeslandebene und Bt-Mais-Anbau in den Jahren 2005 bis 2007	90
Abbildung 6-3:	Prozentualer Flächenanteil von Gentechnikfreien Regionen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche je Bundesland (Stand 2007).....	91
Abbildung 6-4:	Prozentualer Anteil des Ökolandbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Stand 2007).....	92
Abbildung 6-5:	Durchschnittliche Betriebsgröße in ha (Stand 2007).....	93
Abbildung 6-6:	Räumliche Darstellung der Fallstudienregionen.....	94
Abbildung 9-1:	Mindestabstände und minimale Schlaggrößen	144

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Aufbau der Arbeit	8
Tabelle 2-1:	Gentechnisch veränderte Pflanzen in der EU (ausgenommen Baumwolle, Blumen und Ackerschmalwand).....	21
Tabelle 2-2:	Anbau von transgenen Pflanzen weltweit im Jahr 2011	30
Tabelle 2-3:	Anbau von gentechnisch verändertem Mais in der Europäischen Union in ha (2005 bis 2011)	31
Tabelle 2-4:	Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland in ha (2005 bis 2011)	33
Tabelle 4-1:	Positionen der evangelischen Landeskirchen zur Gentechnik in Pachtverträgen.....	70
Tabelle 5-1:	Gegenüberstellung von analytisch-nomologischem und interpretativem Forschungsansatz	76
Tabelle 5-2:	Darstellung des Forschungsprozesses.....	80
Tabelle 6-1:	Befallshäufigkeit durch den Maiszünsler (2005 bis 2007)	95
Tabelle 6-2:	Vergleich der Fallstudienregionen	97
Tabelle 7-1:	Naturmythen (Myths of Nature)	109
Tabelle 8-1:	Einteilung von Gütern nach Ausschließbarkeit und Rivalität.....	119
Tabelle 8-2:	Attribute der Ressource.....	122
Tabelle 8-3:	Attribute der Ressourcennutzer.....	122
Tabelle 9-1:	Darstellung der Datengrundlage für die ökonometrische Analyse	147
Tabelle 9-2:	Deskriptive Statistik.....	148
Tabelle 9-3:	Regressionsschätzungen für den Bt-Mais-Anbau auf der Ebene der Bundesländer.....	152
Tabelle 9-4:	Schätzergebnisse aus der Regression für die brandenburgischen Landkreise	153
Tabelle 10-1:	Allgemeine Darstellung des Verhandlungsspiels zwischen zwei Akteuren	165
Tabelle 10-2:	Maßnahmen, ausführende Akteure und ihre Auswirkungen auf die Zusammenbruchswerte	174

Verzeichnis der Abkürzungen

AbL	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V.
BCH	Biosafety Clearing House
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BÖLW	Bund für Ökologische Lebensmittelwirtschaft
Bt	Bacillus thuringiensis
BUND	Bund für Naturschutz Deutschland e.V.
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CaMV	Cauliflower Mosaic Virus
CSU	Christlich-Soziale Union in Bayern
DBV	Deutscher Bauernverband
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DMK	Deutsches Maiskomitee e.V.
DNS	Desoxyribonukleinsäure
ECoB	European Coexistence Bureau
EFSA	European Food Safety Authority
EGGenTDurchfG	EG-Gentechnik-Durchführungsgesetz
EKD	Evangelische Kirche in Deutschland
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EPSPS	Enzym 5-Enolpyruvylshikimat-3-phosphat-Synthase
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organisation
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GenTG	Gentechnikgesetz
GenTPflEV	Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung
GfR	Gentechnikfreie Region
GVO	gentechnisch veränderter Organismus
ha	Hektar
INRA	Institut national de la recherche agronomique
IOS	Institutions of Sustainability (Institutionen der Nachhaltigkeit)
IP	Identity Preservation
IRRI	International Rice Research Institute
ISAAA	International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications
JKI	Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
JRC	Joint Research Centre
LBV	Landesbauernverband
LF	landwirtschaftliche Nutzfläche
LFB	Landesforstbetrieb
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LUA	Landesumweltamt Brandenburg

MLUV	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
MOL	Märkisch-Oderland
mRNS	messenger Ribonukleinsäure
MUGV	Ministerium für Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
ödp	Ökologisch-Demokratische Partei
PCR	Polymerase-Ketten-Reaktion (polymerase chain reaction)
PFU GV	PCR forming unit GV (Anzahl der Kopien der GVO-spezifischen Sequenz)
PFU Taxon	PCR forming unit Taxon (Anzahl der Kopien der artspezifischen Sequenz)
PPV	Plum Pox Virus
PRSV	Papaya Ringspot Virus
RKI	Robert Koch-Institut
RNS	Ribonukleinsäure
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
StMUG	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
WHO	World Health Organisation
ZKBS	Zentrale Kommission für Biologische Sicherheit
%	Prozent

Teil I Einleitung

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

In der vorliegenden Arbeit soll ein besonderes Augenmerk auf die Auswirkungen eines technologischen Wandels im Bereich der Pflanzenzüchtung und auf die sich daraus entwickelnden Institutionen und Governance-Formen gerichtet werden. Die Anwendung der Mendel'schen Vererbungslehre führte ab den 1930er Jahren zu einem sprunghaften Ertragszuwachs in den gemäßigten Breiten. Eine ähnliche, als Grüne Revolution bezeichnete Entwicklung fand in den 1960er Jahren in den Tropen statt, wo diese Erkenntnisse auf die dort relevanten Nutzpflanzen wie Reis und Weizen angewandt wurden. In den 1990er Jahren wurden die klassischen Züchtungsmethoden um die Verwendung rekombinanter DNS¹-Technologien erweitert, was eine weitere Grüne Revolution zur Folge hatte. Chancen und Risiken wurden auch bei der ersten Grünen Revolution diskutiert: So mussten Verbesserungen in der Nahrungsmittelversorgung und des Handels einer zunehmenden Industrialisierung und eines möglichen Biodiversitätsverlustes gegenübergestellt werden (Josling und Nelson 2001: 144). Die Frage stellt sich jedoch, worin der wesentliche Unterschied bei der zweiten Grünen Revolution im Vergleich zur ersten besteht. Josling und Nelson (2001: 144) beantworten diese wie folgt: “[...] the biotech revolution produces a product that many consumers consider to be different“.

Gerade im weltweiten Vergleich wird deutlich, dass die Adaption der Grünen Gentechnik vor allem in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) schleppend verläuft. Im Jahr 1998 wurde Bt-Mais MON810 EU-weit zum Anbau zugelassen. Bt-Mais MON810 des Unternehmens Monsanto verfügt über das cryIA(b)-Gen aus dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*. Dieses Gen kodiert für ein Toxin, welches bei Fraßaufnahme letal auf die Larven des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hübner) wirkt. Noch im Jahr der Zulassung wurde in der EU ein Zulassungsmoratorium für gentechnisch veränderte Pflanzen verhängt. Mit Ausnahme Spaniens nahmen erst im Jahr 2005 vier weitere Mitgliedstaaten den Anbau von Bt-Mais MON810 auf. Zwei von ihnen, Frankreich und Deutschland, haben den Anbau mittlerweile wieder verboten (Transgen 2012). Im Jahr 2010 erhielt nach zwölfjähriger Zulassungspause die gentechnisch veränderte Stärke-Kartoffel Amflora des Unternehmens

¹ Desoxyribonukleinsäure (DNS)

BASF eine europäische Anbauzulassung (BASF 2010). Auch hier fand bislang keine nennenswerte Adaption statt.

Gleichzeitig verfügt die Europäische Union über den weltweit strengsten regulativen Rahmen im Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) (Davison 2010: 94). Dieser reicht von Richtlinien zur Zulassung von GVO (2001/18/EG) über Vorgaben zum Umgang mit GVO in Lebens- und Futtermitteln (Verordnung (EG) Nr. 1829/2003) sowie Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung (Verordnung (EG) Nr. 1830/2003) bis hin zu Leitlinien über die Ausgestaltung von Koexistenzstrategien (2003/556/EG und 2010/C 200/01). Zudem haben in der Vergangenheit einige Mitgliedstaaten den Anbau von Bt-Mais MON810 untersagt, unter anderem auch Deutschland im Jahr 2009.

Neben einem restriktiven Rahmen, in dem eine Adaption von GVO stattfindet, lässt sich ein weiteres Phänomen beobachten: Vor allem in Deutschland bilden sich seit dem Jahr 2003 vermehrt sogenannte Gentechnikfreie Regionen auf der Grundlage von freiwilligen Selbstverpflichtungserklärungen von Landwirten und anderen Akteuren im ländlichen Raum (Nischwitz et al. 2005). In diesen Regionen wird vertraglich die Nutzung der Gentechnik ausgeschlossen. An diesen Beispielen manifestiert sich ein Spannungsfeld zwischen denjenigen Akteuren, die einem Anbau von GVO aufgeschlossen gegenüber stehen, und denjenigen Akteuren, die ihr Recht auf gentechnikfreie Produktion bedroht sehen.

1.1 Zielsetzung

Mit der Einführung von gentechnisch veränderten Organismen in der landwirtschaftlichen Produktion hat eine neue Technologie Einzug gehalten, welche, bedingt durch ihre Komplexität, in der Lage sein kann, bestehende Transaktionen und somit auch die Interdependenzen zwischen Akteuren zu verändern und einen Prozess des institutionellen Wandels in Gang zu setzen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Bedeutung von kooperativen und hierarchischen Erscheinungsformen des institutionellen Wandels im Zuge der Einführung dieser neuen Technologie zu untersuchen.

Kooperation beruht auf freiwilligen Vereinbarungen zwischen Akteuren, die mögliche Interessenskonflikte durch Verhandlungen lösen (Börzel 2008: 120). Im Falle eines Anbaus von GVO hat sich kooperatives Verhalten zwischen Akteuren in der Vergangenheit durch die Herausbildung von Gentechnikfreien Regionen oder die Gründung von „Gentechnik-Regionen“ (vgl. auch Skevas et al. 2010: 2407) manifestiert. Hierarchie hingegen ist durch hoheitliche Weisung gekennzeichnet, der sich die Akteure unterwerfen müssen (Ebenda). Eine hierarchische Steuerung ist bei der Ausgestaltung der rechtlichen Vorgaben zum

Umgang mit GVO zu erkennen. Auch die Sicherstellung der Gentechnikfreiheit durch ein nationales Anbauverbot ist hier einzuordnen.

Die Untersuchung soll am Beispiel des Anbaus von Bt-Mais MON810 in Deutschland im Zeitraum der Jahre 2005 bis 2008, in denen ein Anbau möglich war, erfolgen. Bt-Mais MON810 erhielt auf europäischer Ebene frühzeitig eine Anbauzulassung und stellt bislang die einzige landwirtschaftliche Nutzpflanze dar, bei der in Europa eine nennenswerte Adaption zu verzeichnen ist. Deutschland eignet sich im Hinblick auf eine Untersuchung von kooperativen und hierarchischen Erscheinungsformen des institutionellen Wandels besonders, da sich hier eine beachtliche Zahl von Gentechnikfreien Regionen durch freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen gebildet hat. Darüber hinaus zeigt sich hierarchische Steuerung in Deutschland nicht nur in Form von entsprechenden Gesetzen zum Umgang mit GVO, sondern auch am Beispiel des im Jahr 2009 erlassenen Anbauverbots von Bt-Mais MON810.

Hieraus kann die Thematik auf die Fragestellung zugespitzt werden, auf welchen Wegen sich in der Interaktion von Akteuren, die entweder dem Anbau von Bt-Mais MON810 gewogen sind oder diesen ablehnen, entsprechende Institutionen und Governance-Formen herausbilden und wie sich dieser Prozess mit Hilfe unterschiedlicher Theorien erklären lässt. Besondere Berücksichtigung findet dabei der Einfluss der Risikowahrnehmung der beteiligten Akteure sowie die Bedeutung des bereits bestehenden regulativen Rahmens und der unterschiedlichen Agrar- und Sozialstrukturen.

Die vorliegende Analyse erhebt den Anspruch, eine möglichst nah an der landwirtschaftlichen Produktion orientierte Untersuchung der oben beschriebenen Fragestellungen durchzuführen. Um dies leisten zu können, muss zunächst ein analytischer Rahmen identifiziert werden, der das Forschungsvorhaben sinnvoll gliedert und die Beantwortung der komplexen Fragestellung ermöglicht. Dieser Analyserahmen muss geeignet sein, zum einen das Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure, ihre Risikowahrnehmungen und institutionellen Präferenzen abzubilden und zum anderen die Integration unterschiedlicher Theorien ermöglichen. Darüber hinaus stellt die Analyse besondere Anforderungen an die Fallstudienauswahl, da der Anbau von Bt-Mais MON810 in den Jahren 2005 bis 2008 nicht in allen deutschen Bundesländern in gleichem Umfang stattgefunden hat. Das Vorhandensein eines Anbaus von Bt-Mais MON810 wird aber als zwingende Voraussetzung für die Eignung als Fallstudienregion angesehen.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit untergliedert sich in insgesamt elf Kapitel, die neben einer Einleitung und einer Schlussbetrachtung drei thematische Kernbereiche beinhalten. Kernbereich I gibt in zwei Kapiteln eine Bestandsaufnahme zu den Themenkomplexen GVO-Anbau auf internationaler, europäischer und deutscher Ebene, zu möglichen Risiken und deren Bewertung (Kapitel 2) sowie zur Regulierung eines Anbaus von GVO in der EU und in Deutschland (Kapitel 3) und bildet somit die Ausgangsbasis für die nachfolgende Analyse. Der Kernbereich II legt das konzeptionell-methodische Fundament: Zunächst wird der konzeptionelle Rahmen zur Annäherung an die Forschungsfragen der einzelnen Empiriekapitel aufgespannt (Kapitel 4), in der Folge werden dann Auswahl der empirischen Methoden (Kapitel 5) und Fallstudienregionen begründet (Kapitel 6). An die Kernbereiche I und II schließt sich Kernbereich III an, welcher insgesamt vier Empiriekapitel umfasst.

Das erste Empiriekapitel (Kapitel 7) geht der grundlegenden Frage nach, wie unterschiedliche Akteure die Risiken im Falle eines Anbaus von Bt-Mais MON810 in Deutschland wahrnehmen und welche Notwendigkeiten für institutionelle Änderungen sie daraus ableiten. Hiernach spaltet sich die Analyse auf: Im nächsten Empiriekapitel (Kapitel 8) liegt der Fokus auf der expliziten Verhinderung einer Verbreitung von GVO-Bestandteilen. Gentechnikfreiheit wird dazu als ein soziales Gut mit den Eigenschaften einer Common Pool Ressource konzipiert und die unterschiedlichen Möglichkeiten einer Bereitstellung analysiert. Hierbei werden hierarchische und kooperative Ansätze einander gegenübergestellt. Das dritte und vierte Empiriekapitel (Kapitel 9 und 10) befassen sich mit dem Anbau von Bt-Mais MON810. Zunächst wird eine explorative Untersuchung zu den regionalen Adaptionismustern von Bt-Mais angestellt. Eine Erweiterung erfährt dieser Ansatz in Kapitel 10. Es beleuchtet den Zusammenhang zwischen dem gesetzlichen Rahmen, der Agrarstruktur und dem sozialen Umfeld auf die Anbauentscheidung von Bt-Mais MON810, indem es die unterschiedlichen Verhaltensmuster der Akteure aufdeckt, die zur Anwendung kommen, um die einzelbetriebliche Anbauentscheidung zu beeinflussen.

Alle Empiriekapitel sind als eigenständige Aufsätze zu verstehen, die bereits in Fachzeitschriften veröffentlicht wurden (Kapitel 9) oder werden sollen. Aus diesem Grund erfolgt eine Übersicht über den aktuellen Stand der Forschung zugeschnitten auf die jeweilige Fragestellung in den einzelnen Kapiteln. Die allen Kapiteln vorangestellte Bestandsaufnahme dient daher lediglich dem Zweck, eine sowohl für naturwissenschaftlich als auch sozialwissenschaftlich vorgebildete Leser verständliche Einführung in die Thematik zu

schaffen. Im Hinblick auf eine geplante Veröffentlichung mussten die empirischen Kapitel entsprechend kompakt gehalten werden, auch wenn an manchen Stellen der Sachverhalt noch mehr Raum für eine tiefer gehende Diskussion geboten hätte.

In der Schlussbetrachtung werden die Ergebnisse der einzelnen Empiriekapitel einander gegenübergestellt und im Gesamtkontext interpretiert. Die Gliederung sowie die spezifischen Fragestellungen der einzelnen Kapitel können der nachfolgenden Tabelle 1-1 entnommen werden.

Tabelle 1-1: Aufbau der Arbeit

Kernbereich	Kapitel	Fragestellung
Einleitung	1	Welche Motivation liegt diesem Forschungsvorhaben zugrunde?
Bestandsaufnahme	2	Welche Anwendungsmöglichkeiten von GVO gibt es? Wie hat sich der Anbau von GVO auf globaler, europäischer und deutscher Ebene bislang entwickelt? Welche Implikationen erwachsen aus der Einführung der Technologie in der landwirtschaftlichen Produktion?
	3	Unter welchen gesetzlichen Regelungen erfolgt der Anbau von GVO?
Analyserahmen, theoretische Einbettung und methodisches Vorgehen	4	Wie lässt sich die Arbeit systematisch gliedern? Welcher Analyserahmen eignet sich, um den komplexen Sachverhalt zu erfassen? Mit welchen Theorien können die Elemente des Analyserahmens sinnvoll verbunden werden?
	5	Mit welcher empirischen Methodik kann der Sachverhalt analysiert werden?
	6	Was spricht für die Auswahl von Märkisch-Oderland (Brandenburg) und Kitzingen (Bayern) als Fallstudienregionen?
Empirische Analyse	7	Wie nehmen unterschiedliche Akteure die Risiken im Falle eines Anbaus von Bt-Mais MON810 wahr und wie wirkt sich dies auf die Wahl von Institutionen aus?
	8	Welche Rolle spielt Selbstorganisation bei der Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ in Deutschland? Auf welchem Wege sollte nach Meinung unterschiedlicher Akteure dieses Gut bereitgestellt werden?
	9	Welche Faktoren können die Adaptionentscheidung von Bt-Mais MON810 auf aggregierter Ebene erklären?
	10	Mit welchen Maßnahmen versuchen Akteure im Zusammenspiel mit gesetzlichen Rahmenbedingungen, Agrarstrukturen und dem sozialen Umfeld die Anbauentscheidung von Bt-Mais MON810 zu beeinflussen?
Schlussbetrachtung	11	Wie können die Teilergebnisse zu einander in Beziehung gesetzt und vor dem Hintergrund der angewandten Theorien interpretiert werden?

Quelle: eigene Darstellung

1.2.1 Bestandsaufnahme

Die Forschungsarbeit beleuchtet komplexe Zusammenhänge an der Schnittstelle von Naturwissenschaft, Ökonomie und Recht. Aus diesem Grund führt Kapitel 2 zunächst in die Anbausituation von GVO weltweit sowie auf europäischer und bundesdeutscher Ebene ein. Hierbei finden auch die naturwissenschaftlichen Grundlagen Erwähnung, die für eine differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen, sich in der Anwendung oder Entwicklung befindlichen, GVO essentiell sind. Darüber hinaus wird das Thema Risikobewertung von GVO angesprochen. Das dritte Kapitel schlägt den Bogen zu den rechtlichen Rahmenbedingungen des Anbaus von GVO in der Europäischen Union, wobei der konkrete Fall Deutschland besonders differenziert beleuchtet und in den europäischen Gesamtkontext eingeordnet werden soll.

1.2.2 Analyserahmen

Im vierten Kapitel wird der zur Gliederung der Arbeit herangezogene Analyserahmen vorgestellt. Es handelt sich hierbei um den Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ (IOS – Institutions of Sustainability) nach Hagedorn et al. (2002). Dieser Analyserahmen wird auf den spezifischen Fall GVO zugeschnitten und lässt sich mit unterschiedlichen Theorien verbinden. Je nach Fragestellung der einzelnen Empiriekapitel zählen hierzu Theorien der Technologieadaption, Theorien der Risikowahrnehmung sowie Theorien institutionellen Wandels. Eine Beschreibung der zur Anwendung gebrachten Theorien erfolgt zum besseren Verständnis in den jeweiligen Empiriekapiteln.

1.2.3 Methodisches Vorgehen

Das fünfte Kapitel befasst sich mit der Beschreibung des Forschungsprozesses sowie der Auswahl der geeigneten empirischen Methodik. Zunächst werden der analytisch-nomologische und der interpretative Forschungsansatz einander gegenübergestellt und ihre Anwendung in der vorliegenden Arbeit erörtert. Nach der Darstellung der einzelnen Phasen des Forschungsprozesses wird dann die verwendete Methodik zur Datenerhebung und -auswertung beschrieben. Hierbei kommen sowohl quantitative Methoden in Form von Regressionsanalysen als auch Experteninterviews als qualitative Ansätze zur Anwendung. Als Grundlage für die quantitative Analyse dienten Daten der Statistischen Ämter. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass aufgrund des kurzen Anbauzeitraums von Bt-Mais

MON810 in Deutschland (2005 bis 2008) die Datenbasis als sehr begrenzt einzustufen ist und aus diesem Grund lediglich erste Hinweise auf mögliche Zusammenhänge liefern kann. Die Experteninterviews fanden mit im Bereich der Agro-Gentechnik involvierten Akteuren auf den Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis statt. Hierzu zählten neben Vertretern aus den Behörden und Interessensgruppen auch Bt-Mais anbauende Landwirte und ihre Flächennachbarn. Insgesamt wurden 29 leitfadengestützte Gespräche geführt.

1.2.4 Fallstudienregionen

Im sechsten Kapitel werden die Auswahl der Fallstudienregionen begründet und die Regionen vorgestellt. Um die Einflussfaktoren der Ermöglichung oder Verhinderung eines Anbaus von Bt-Mais MON810 praxisnah untersuchen zu können, werden Regionen ausgewählt, in denen zum einen bis zum Verbot im Jahr 2009 der Anbau stattgefunden hat und sich zum anderen in der Vergangenheit Gentechnikfreie Regionen gebildet haben. Als zusätzliche agrarstrukturelle Parameter werden Betriebsgröße und Anteil des Ökologischen Landbaus hinzugezogen. Anhand dieser Parameter können die Bundesländer Brandenburg und Bayern und dort die Landkreise Märkisch-Oderland und Kitzingen als geeignete Fallstudienregionen identifiziert werden.

1.2.5 Risikowahrnehmung und institutioneller Wandel

Im ersten Empiriekapitel steht die Frage nach der Verbindung von Risikowahrnehmung beim Anbau von Bt-Mais MON810 und den sich daraus ableitenden Präferenzen für die Ausgestaltung von Regeln im Umgang mit Bt-Mais MON810 im Vordergrund. Dieses Kapitel schafft so die Grundlage für die weiteren Empiriekapitel. Die Verbindung zwischen individueller Risikowahrnehmung und der sich daraus ergebenden institutionellen Wahl wird durch die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung (Cultural Theory of Risk Perception) (vgl. hierzu Douglas und Wildavsky 1982; Wildavsky und Dake 1990) hergestellt. Hierdurch können zwei grundlegend verschiedene Risikowahrnehmungen herausgearbeitet und mit entsprechenden Risikomanagement-Strategien verbunden werden. Umwelt- und Gesundheitsrisiken sowie ökonomische Risiken stehen dabei in enger Verbindung und bedingen sich mitunter gegenseitig. Eine Verschärfung der Regulierung wird dabei vornehmlich von Akteuren des Ökologischen Landbaus gefordert, welche über eine verstärkte Risikowahrnehmung hinsichtlich des Anbaus von Bt-Mais MON810 verfügen.

1.2.6 Kooperation oder Hierarchie?

Aufbauend auf den unterschiedlichen Risikowahrnehmungen und institutionellen Präferenzen stellt sich im zweiten Empiriekapitel die Frage nach der Umsetzung der weitverbreiteten Forderung nach flächendeckender Gentechnikfreiheit. Diese orientiert sich nun nicht mehr am gesetzlich vorgeschriebenen Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9%, sondern beinhaltet vielmehr eine Absenkung bis hin zur technischen Nachweisgrenze von 0,1%, was einer Nulltoleranz für zugelassene GVO gleichkommt. Die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ wird hier als ein sozial konstruiertes Gut mit den Eigenschaften einer Common Pool Ressource aufgefasst. Eine Bereitstellung kann prinzipiell auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, wie es die Theorien von Hardin (1968) oder Ostrom (2002) nahelegen. Ein Beispiel für die kooperative Bereitstellung von „Gentechnikfreien Atmosphären“ sind die Gentechnikfreien Regionen in Deutschland. Es zeigt sich, dass Gentechnikfreie Regionen in Deutschland durchaus das Potenzial zur Selbstorganisation aufweisen, von zahlreichen Akteuren jedoch hierarchische Lösungen zur Bereitstellung des Gutes bevorzugt werden.

1.2.7 Bestimmungsfaktoren einer Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland

Ziel des dritten empirischen Kapitels sind die Identifizierung und ein erster Versuch der Erklärung derjenigen Faktoren, die der regionalen Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2008 zugrunde gelegen haben. Ausgehend von der Theorie der Technologieadaption nach Rogers aus dem Jahr 1962 und unter Berücksichtigung der rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen eines Anbaus in Deutschland, leiten wir Hypothesen zur Erklärung der regionalen Adaptionsunterschiede ab, die wir dann anhand eines Regressionsmodells auf der Ebene der Bundesländer (1) und Landkreise (2) überprüfen. Auf Bundeslandebene kommen wir zu der Erkenntnis, dass der Parameter „Maisfläche je Betrieb“ eine hohe Erklärungskraft besitzen könnte. Darüber hinaus gibt es Hinweise darauf, dass ein starkes regionales Engagement in Umweltgruppen, in unserem Beispiel BUND, einen negativen Einfluss auf die Adaption von Bt-Mais MON810 haben kann. Auf der Landkreisebene in Brandenburg stellt der Befallsgrad mit dem Maiszünsler den Hauptfaktor für die Adaption dar. Die ökonometrische Analyse wurde in Kooperation mit dem Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) durchgeführt.

1.2.8 Institutioneller Wandel als Resultat von Verteilungseffekten

Die quantitative Analyse im Empiriekapitel 3 (Kapitel 9) wirft zahlreiche Fragen hinsichtlich der Eignung der vorhandenen Datengrundlage zur Erklärung von Adaptionsunterschieden auf. Dies ist vor allem dem kurzen Anbauzeitraum von Bt-Mais MON810 in Deutschland geschuldet. Aus diesem Grund erfolgt im letzten Empiriekapitel eine erneute Zuwendung zu dieser Fragestellung über einen qualitativen Forschungsansatz. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, wie sich die Regeln „Ermöglichung eines Anbaus von Bt-Mais“ und „Verhinderung eines Anbaus von Bt-Mais“ im Zusammenspiel mit einem strengen regulativen Rahmen, regionalen Unterschieden in der Agrarstruktur sowie dem jeweiligen sozialen Umfeld herausbilden konnten. Die Adaptionsentscheidung von Bt-Mais MON810 wird erstmalig als Verhandlungsspiel zwischen unterschiedlichen Akteuren konzipiert und so für die Verteilungstheorie institutionellen Wandels nach Knight (1997) zugänglich gemacht. Hierbei können zahlreiche Maßnahmen identifiziert werden, die von den unterschiedlichen Akteuren zur Anwendung kommen, um die Zusammenbruchswerte des Bt-Mais anbauenden Landwirts im Verhandlungsspiel zu beeinflussen und so die Festlegung auf die Strategie des Interaktionspartners zu ermöglichen.

1.2.9 Schlussfolgerungen

Im abschließenden Kapitel 11 werden die unterschiedlichen Erkenntnisse zu den kooperativen und hierarchischen Erscheinungsformen des institutionellen Wandels beim Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland aus den einzelnen Empiriekapiteln zusammengeführt und vor dem Hintergrund der angewandten Theorien diskutiert. Darüber hinaus erfolgen eine kritische Auseinandersetzung mit der angewandten Methodik sowie ein Ausblick auf weitere Forschungsfragen. Das Kapitel schließt mit einer Reflektion der gewonnenen Erkenntnisse vor dem Hintergrund der Situation der Agro-Gentechnik in Deutschland.

Teil II Bestandsaufnahme

2 Gentechnik in der Landwirtschaft – Züchtung, Anbausituation, Spannungsfelder

Zusammenfassung

Dieses Kapitel gibt eine kurze Einführung in Anwendung und Verbreitung von gentechnisch veränderten Organismen in der Landwirtschaft. Die Anbauentwicklung auf globaler, europäischer und bundesdeutscher Ebene verdeutlicht, dass nach wie vor die Merkmale Insekten- und Herbizidresistenz bei den Kulturarten Soja, Raps, Mais und Baumwolle den kommerziellen Anbau dominieren. Allerdings gibt es bei der Adaption der Technologie im Ländervergleich deutliche Unterschiede. In Deutschland befand sich beispielsweise lediglich der Bt-Mais MON810 in den Jahren 2005 bis 2008 im kommerziellen Anbau. Aus diesem Grund soll hier auch kurz das Spannungsfeld zwischen Risikobewertung und Koexistenz Berücksichtigung finden.

2.1 Einleitung

Der Satz „[...] if the gene does not exist in a gene pool of a crop, no matter how much or intelligently you cross, you will not find it“ (Gressel 2008: 383) verdeutlicht das Dilemma der konventionellen Züchtung: Sie kann nur auf diejenigen Merkmale zurückgreifen, welche im Genpool der jeweiligen Pflanze verfügbar sind. Die pflanzliche Gentechnik hingegen erschließt die Möglichkeit, auch artfremde DNS in das pflanzliche Genom einzubringen. Wie sich im Folgenden aber noch zeigen wird, beruhen nicht alle gentechnischen Modifikationen zwangsläufig auf Transformationen mit artfremden Genen.

Im Jahr 1980 konnte mittels des Bodenbakteriums *Agrobacterium tumefaciens* erstmalig gezielt bakterielle DNS auf Pflanzen übertragen werden (Kempken und Kempken 2006: 14). Seither hat sich sowohl die Vielfalt der übertragbaren Gene als auch die Anzahl der hierfür geeigneten Methoden erhöht. Mittlerweile kommen drei Methoden zur Transformation von lebenden Organismen zur Anwendung: (1) *Agrobacterium-tumefaciens*-vermittelte Transformation, (2) biolistische Transformation und (3) Protoplastentransformation. Bei der biolistischen Transformation werden mit DNS beschichtete Wolfram- oder Goldkugeln mittels einer speziellen Apparatur („Genkanone“) in pflanzliche Zellen geschossen. Diese Methode wurde entwickelt, da sich insbesondere Getreide nicht mittels *Agrobacterium* transformieren lässt (Kempken und Kempken 2006: 92). Die Wahl der jeweiligen Methode hängt folglich stark von der Biologie der zu transformierenden Pflanze ab (Kempken und Kempken 2006: 83 ff.).

Das in der Folge dieser Entwicklungen geschaffene deutsche Gesetz zur Regelung der Gentechnik (GenTG) definiert in § 3 Nummer 3 GenTG einen GVO als „ein[en] Organismus, mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt; ein gentechnisch veränderter Organismus ist auch ein Organismus, der durch Kreuzung oder natürliche Rekombination zwischen gentechnisch veränderten Organismen oder mit einem oder mehreren gentechnisch veränderten Organismen oder durch andere Arten der Vermehrung eines gentechnisch veränderten Organismus entstanden ist, sofern das genetische Material des Organismus Eigenschaften aufweist, die auf gentechnische Arbeiten zurückzuführen sind.“

2.2 Agro-Gentechnik mit seinen unterschiedlichen Anwendungen und Zielen

Agro-Gentechnik kann bei verschiedenen Pflanzen zur Anwendung kommen und unterschiedliche Ziele verfolgen (vgl. hierzu auch Herrera-Estrella et al. 2005). Hierbei unterscheidet man zwischen Input-Traits, also Eigenschaften, die sich auf den Anbau der jeweiligen Pflanze beziehen (Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2), und Output-Traits (Abschnitt 2.2.3), welche die Produkteigenschaften verändern (vgl. hierzu auch Busch et al. 2002: 24f.). Eine Auswahl an modifizierten agronomischen Eigenschaften transgener Pflanzen soll im Folgenden kurz vorgestellt werden.

2.2.1 Schutz vor biotischen Faktoren

Der Ertrag landwirtschaftlicher Kulturpflanzen wird maßgeblich durch biotische Faktoren wie (1) Unkräuter und Ungräser, (2) tierische Schaderreger, (3) phytopathogene Pilze und Bakterien sowie (4) virale Faktoren beeinflusst. Künstliche Herbizidresistenz ist hierbei das häufigste Merkmal, welches kommerziell zum Einsatz gelangt (Kempken und Kempken 2006: 126). In der kommerziellen Anwendung befindet sich bereits eine Herbizidresistenz gegen das Totalherbizid Glyphosat (Round up[®]). Diese wird durch die Expression einer EPSP-Synthase aus *Agrobacterium tumefaciens* erzielt, welche die Pflanze unempfindlich gegenüber dem Wirkstoff macht (Philips 2008).

Schadinsekten verursachen an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowohl indirekte Schäden durch die Übertragung von Krankheitserregern wie Viren, Bakterien oder Pilzen als auch direkte Schäden durch ihre Fraß- oder Saugtätigkeit (Kempken und Kempken 2006: 130). Das Cry1Ab Toxin aus *Bacillus thuringiensis*, welches gegen den Maiszünsler wirkt,

kommt im kommerziellen Anbau verstärkt zum Einsatz (Philips 2008). Auf die genetischen Eigenschaften des Bt-Maises MON810 wird in Abschnitt 2.4 näher eingegangen.

Am 07. November 2011 stellte das Unternehmen BASF einen Antrag auf Zulassung der *Phytophthora*-resistenten Kartoffel Fortuna (PH05-026-0048) zum Anbau sowie zur Verwendung als Lebens- und Futtermittel in der EU (Tabelle 2-1). Es handelt sich hierbei um eine Speisekartoffel, welche gegen den pilzlichen Erreger der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary) resistent ist. Die Resistenz wird durch die Gene *Rpi-blb1* und *Rpi-blb2* aus der Wildkartoffel *Solanum bulbocastanum* erzielt (Oh et al. 2009: 2929), welche mittels *Agrobacterium*-Transformation in das Genom eingeschleust wurden. *Phytophthora infestans* brach 1845 in Irland aus und löste durch die Vernichtung der gesamte Kartoffelbestände die Große Hungersnot aus (Schöber-Butin 2001: 6). Noch heute verursacht der pilzliche Erreger erhebliche Schäden im Kartoffelanbau (Sedlakova et al. 2011: 486). Am 29. Januar 2013 vermeldete BASF, den Zulassungsprozess der Sorte Fortuna zu stoppen. Als Begründungen wurden „Unwägbarkeiten im regulatorischen Umfeld“ und „drohende Feldzerstörungen“ genannt (BASF 2013).

Der Schutz vor phytopathogenen Viren stellt eine besondere Herausforderung dar, da Viren durch Pflanzenschutzmaßnahmen nicht direkt bekämpft werden können. Sie können jedoch bedeutsame Schäden verursachen, wie das Beispiel des *Papaya Ringspot Virus* (PRSV) auf Hawaii zeigt. Im Jahr 1992 wurde im Puna District auf der Insel Hawaii das durch Blattlausarten übertragene Virus festgestellt. Bereits drei Jahre später waren auf einer Fläche von 1.000 ha nahezu 100% der Pflanzen mit dem Virus befallen (Ferreira et al. 2002: 101). Die Papaya-Produktion konnte erst durch die Einführung der transgenen Sorten „Rainbow“ und „SunUp“ stabilisiert werden (Gonsalves 2004: 36). Die Virusresistenz beruht auf der Insertion eines viralen Hüllproteins eines anderen Stammes von PRSV in das Papaya-Genom auf dem Wege der biolistischen Transformation (Ferreira 2002: 101). Ebenfalls über die Insertion eines Hüllproteins konnte eine Resistenz gegen das *Plum Pox Virus* (PPV) erreicht werden (Philips 2008). Darüber hinaus kommen in den USA bereits gentechnisch veränderte virusresistente Zucchini zum Anbau (Transgen 2012).

Alle hier beschriebenen genetischen Modifikationen beruhen auf der Veränderung eines einzigen Gens, sie sind also monogen bedingt. Dies erleichtert die gentechnische Arbeit und erklärt, warum gegenwärtig im kommerziellen Anbau die oben beschriebenen Eigenschaften dominieren. Im Folgenden werden komplexere Ansätze zur genetischen Modifikation vorgestellt, bei denen mitunter mehrere Gene zusammenwirken.

2.2.2 Schutz vor abiotischen Faktoren

Pflanzen sind durch ihre Standorttreue abiotischen Stressfaktoren wie Hitze, Kälte, Trockenheit, Salzgehalt, Mineralstoffgehalten oder Schwermetallgehalten ausgesetzt (Kempken und Kempken 2006: 138). Eine pflanzliche Stressantwort ist häufig polygen bedingt. Aus diesem Grund ist die Identifikation von Genen, welche bei abiotischem Stress eine Rolle spielen, sehr komplex. Darüber hinaus ist die Stressantwort einer Pflanze einzigartig und kann sich bei Antworten auf multiple Stressoren stark unterscheiden (Vij und Tyagi 2007: 11). Eine erhöhte Salztoleranz konnte beispielsweise bei transgenen *Arabidopsis thaliana* Pflanzen erreicht werden, welche durch das Enzym Cholinoxygenase aus dem Bakterium *Arthrobacter globiformis* Glycinbetaine akkumulieren (Kempken und Kempken 2006: 139).

2.2.3 Veränderte Produkteigenschaften

Nicht nur der Schutz vor biotischen und abiotischen Schadfaktoren stellt mögliche Anwendungsgebiete der Agro-Gentechnik dar. Auch veränderte Produkteigenschaften wie modifizierte Inhaltsstoffe oder verbesserte Lagerfähigkeit spielen eine Rolle. Zahlreiche Anmeldungen von GVO zur Verwendung als Lebens- oder Futtermittel in der EU beruhen auf veränderten Inhaltsstoffen (Tabelle 2-1). Aufgrund der Fülle der Anwendungsmöglichkeiten sollen an dieser Stelle lediglich einige ausgewählte Beispiele behandelt werden.

Die in der EU zum Anbau zugelassene Kartoffelsorte Amflora (EH92-527-1) weist eine veränderte Stärkezusammensetzung auf und wurde für die industrielle Amylopektinengewinnung gezüchtet. Das kartoffeleigene gbss-Gen kodiert für das Enzym Granule Bound Starch Synthase (GBSS), welches für die Amylosebiosynthese verantwortlich ist. Durch das Einbringen einer gegenläufigen RNS (Antisense-RNS) in das Kartoffelgenom konnte eine Reduktion des GBSS-Enzyms erreicht werden. Eine Verringerung der Amylose führt dabei zu einer Verschiebung des Amylopektin-Amylose-Verhältnisses (EFSA 2006: 5). Das Prinzip der Antisense-Technik kam auch bei der Flavr-Savr-Tomate zur Anwendung. Diese verfügt über eine verbesserte Lagerfähigkeit durch die Suppression des Enzyms Polygalacturonase (Krieger et al. 2008).

Ein weiteres bekanntes Beispiel für eine veränderte Zusammensetzung der Inhaltsstoffe stellt der sogenannte Golden Rice dar. Allerdings ist die genetische Modifikation weitaus komplexer als bei den vorangegangenen Beispielen, da hier der komplette Synthesemechanismus für β -Karotin in das Reisgenom eingebracht werden musste. Golden

Rice erhält durch die Synthese von β -Karotin seine goldgelbe Farbe und soll durch seinen Verzehr Vitamin-A-Mangel beseitigen (vgl. hierzu auch Beyer et al. 2002).

Die bisherigen Ausführungen vermitteln einen kleinen Überblick über die große Bandbreite möglicher Transformationen mittels der Gentechnik. Anhand der drei Methoden zur genetischen Transformation können nahezu alle Pflanzenarten gentechnisch verändert werden. Die zur Modifikation verwendeten Gene können unter anderem aus Bakterien, Viren, anderen Kulturpflanzen, aus der eigenen Art oder sogar aus dem eigenen Genom stammen. Die Gene können für Toxine (z.B. Bt-Mais MON810), im Stoffwechsel hilfreiche Enzyme (z.B. Herbizidresistenz über EPSP-Synthase), virale Hüllproteine (z.B. Virusresistenz bei Papaya) oder ganze metabolische Prozesse (z.B. Golden Rice) kodieren oder über die Antisense-Technik vorhandene Synthesewege unterbrechen (z.B. Flavr-Savr-Tomate). In einigen Fällen wurden in transgenen Pflanzen bereits Arzneimittelbestandteile synthetisiert (vgl. hierzu Ma et al. 2005; Obembe et al. 2011). Gemessen an diesem Potenzial befinden sich nur wenige Pflanzen augenblicklich im Anbau. Dies ist unter anderem auch dem komplexen Sicherheitsbewertungs- und Zulassungsprozess geschuldet und soll im folgenden Abschnitt näher beleuchtet werden.

2.3 Sicherheitsbewertung und Zulassung von gentechnisch veränderten Organismen

Jede gentechnisch veränderte Pflanze, die in der EU eine Verwendung zum Anbau in der Landwirtschaft, als Lebens- oder Futtermittel oder zur industriellen Verarbeitung finden soll, muss eine Sicherheitsbewertung durchlaufen und das Zulassungsverfahren bestehen. Weltweit kommen Bewertungsstrategien zur Anwendung, welche allesamt auf den *Codex Alimentarius* der FAO (Food and Agriculture Organisation) und WHO (World Health Organisation) zurück gehen. Eine Risikoanalyse umfasst dabei die Komponenten Risikobewertung, Risikomanagement und Risikokommunikation, wobei die einzelnen Komponenten in der Regel von unterschiedlichen Einrichtungen durchgeführt werden (Abbildung 2-1).

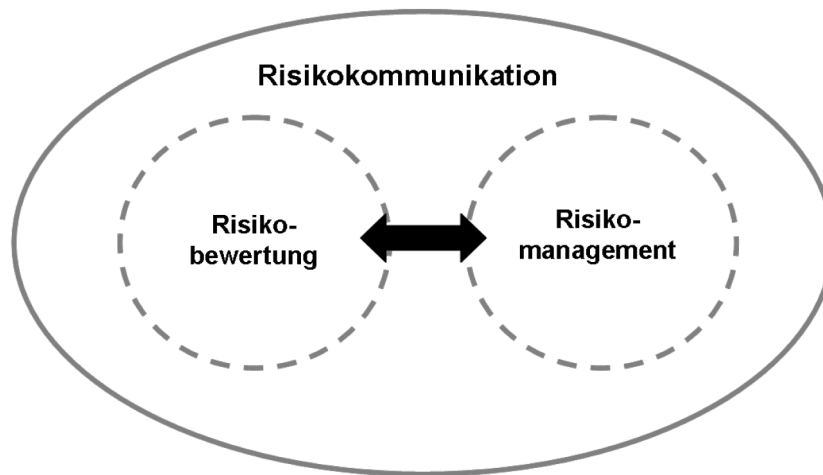


Abbildung 2-1: Komponenten einer Risikoanalyse

Quelle: eigene Darstellung nach FAO (2006: 6)

Der im *Codex Alimentarius* vertretene Ansatz fordert einen Vergleich des neuen (gentechnisch veränderten) Produkts mit einem geeigneten, auf herkömmlichem Wege erzeugten Gegenpart, welcher bereits als sicher eingestuft wurde. Geht von den festgestellten Abweichungen zwischen gentechnisch verändertem und herkömmlich erzeugtem Produkt keinerlei Gefahr für Gesundheit und Umwelt aus, so wird das GVO als sicher eingestuft (Paoletti et al. 2008: 70f.). In der Europäischen Union sind die Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG in Verbindung mit der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 maßgeblich für die Sicherheitsbewertung von GVO. Die Sicherheitsbewertung selbst wird von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) durchgeführt, die Entscheidungskompetenz über eine Zulassung liegt bei den Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission (Paoletti et al. 2008: 71). Die Sicherheitsbewertung bemisst das Risiko als das Produkt aus der jeweiligen Gefahr und deren Eintrittswahrscheinlichkeit ($\text{risk} = \text{hazard} \times \text{exposure}$). Hierbei werden sowohl Umweltrisiken (environmental risk assessment) als auch Risiken des Endprodukts (food and feed safety) berücksichtigt. Mögliche Umweltrisiken können durch (1) Persistenz oder Invasivität (inkl. Gentransfer zwischen Pflanzen), (2) Gentransfer zwischen Pflanze und Mikroorganismen, (3) Interaktion mit Zielorganismen, (4) Interaktion mit Nicht-Zielorganismen, (5) veränderte landwirtschaftliche Techniken, (6) Auswirkungen auf biogeochemische Prozesse und (7) Effekte auf die menschliche oder tierische Gesundheit gegeben sein (EFSA 2010: 3). Eine Sicherheitsbewertung von GVO zur Verwendung als Nahrungs- oder Futtermittel umfasst (1) eine molekulare Analyse, (2) eine vergleichende Analyse, sowie Bewertungen des Produkts hinsichtlich (3) Toxizität, (4) Allergenität und (5) Nährstoffzusammensetzung (EFSA 2011: 7).

Eine besondere Herausforderung in der Zulassung stellen die sogenannten „stacked events“ dar. Es handelt sich hierbei um zwei auf natürlichem Wege gekreuzte Pflanzen, welche beide ein GVO-Event aufweisen. Nach europäischer Gesetzgebung bedarf die daraus entstandene Pflanze eine Neuzulassung als GVO, auch wenn die beiden involvierten Events für sich alleine betrachtet bereits eine Zulassung aufweisen (De Schrijver et al. 2007: 101).

Die nachfolgende Tabelle 2-1 gibt eine Übersicht über die in der Zulassung befindlichen oder zugelassenen GVO in der EU. Nicht dargestellt sind Events bei Baumwolle, Blumen und Ackerschmalwand. Im Wesentlichen beschränkt sich der Einsatz von GVO auf die Kulturarten Kartoffel mit fünf Events, Mais mit 65 Events, Raps mit zehn Events, Reis mit einem Event, Soja mit 19 Events und Zuckerrübe mit zwei Events. Die Mehrzahl der Events wird zum Import in die EU und zur dortigen Verwendung als Lebens- oder Futtermittel zugelassen. Lediglich drei gentechnisch veränderte Pflanzen, basierend auf den Events EH92-527-1 (Kartoffel Amflora), MON810 (Bt-Mais) und T25 (herbizidresistenter Mais, Fortbestand einer alten Zulassung), verfügen über eine Anbauzulassung. Vorherrschende Eigenschaften sind Herbizidresistenz, Insektenresistenz und veränderte Inhaltsstoffe. Beim Raps spielt männliche Sterilität zudem eine Rolle (vgl. hierzu auch Biosicherheit 2007). Darüber hinaus ist ersichtlich, dass der Anteil von „stacked events“ zunimmt.

Tabelle 2-1: Gentechnisch veränderte Pflanzen in der EU (ausgenommen Baumwolle, Blumen und Ackerschmalwand)

<i>Kartoffel</i>				
Event²	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
AM04-1020	BASF Plant Science	Veränderte Inhaltsstoffe	Lebensmittel, Futtermittel, Anbau, Import und Verarbeitung	Antrag eingereicht am 10.09.2010 (Schweden)
AV43-6-G7	AVEBE	Veränderte Inhaltsstoffe	Lebensmittel, Futtermittel, Anbau	Antrag eingereicht am 08.04.2009 (Niederlande)
EH92-527-1	BASF Plant Science	Veränderte Inhaltsstoffe	Anbau, Saatgutherstellung; Rohstoff für die Stärkeindustrie (Non-Food)	Gültige Zulassung bis 31.03.2020
EH92-527-1	BASF Plant Science	Veränderte Inhaltsstoffe	Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 02.03.2020
PH05-026-0048	BASF Plant Science	Pilzresistenz	Lebensmittel, Futtermittel, Anbau	Antrag eingereicht am 07.11.2011 (Großbritannien)

² Ein Event wird als eine bestimmte transformierte Pflanzenzelle definiert, aus der eine gentechnisch veränderte Pflanze hervorgeht. Jedes erfolgreiche Transformationsereignis gilt als Event (Biosicherheit 2013).

<i>Mais</i>				
Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
3272	Syngenta	Veränderte Inhaltsstoffe	Einfuhr in die EU; Verarbeitung und Verwendung als Lebens- und Futtermitteln	Antrag eingereicht am 09.03.2006
5307	Syngenta	Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Antrag eingereicht am 07.04.2011 (Deutschland)
59122 "Herculex"	Pioneer Hi-Bred/ Mycogen Seeds	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 23.10.2017
59122 "Herculex"	Pioneer Hi-Bred/ Mycogen Seeds	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau in der EU Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 21.10.2005 (Niederlande)
59122 x NK603	Pioneer Hi-Bred	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel Ein Antrag zum Anbau in der EU wurde vom Antragsteller zurückgezogen.	Gültige Zulassung bis 29.10.2019
59122 x NK603	Pioneer Hi-Bred/ Mycogen Seeds	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau in der EU Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag zurückgezogen
59122 x TC1507 x NK603	Pioneer Hi-Bred	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
59122 x TC1507 x NK603	Pioneer Hi-Bred	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 03.01.2006 (Großbritannien)
98140	Pioneer	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Antrag eingereicht am 15.04.2008 (Großbritannien)
Bt11	Syngenta	Insektenresistenz	Lebensmittel, -zusatzstoffe; Futtermittel, -zusätze	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
Bt11	Syngenta	Insektenresistenz	Anbau in der EU, Futtermittel und industrielle Verarbeitung	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
Bt11	Syngenta	Insektenresistenz	Süßmais, frisch oder in Konserven, sowie daraus hergestellte Lebensmittel und –zutaten	Gültige Zulassung bis 18.05.2014
Bt11 x 59122 x MIR604 x TC1507 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Antrag eingereicht am 07.07.2011 (Deutschland)
Bt11 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
Bt11 x MIR162 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 20.02.2009 (Deutschland)

Fortsetzung: Mais

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
Bt11 x MIR162 x MIR604 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 20.02.2009 (Deutschland)
Bt11 x MIR162 x TC1507 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Antrag eingereicht am 10.08.2010 (Deutschland)
Bt11 x MIR604	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 21.12.2021
Bt11 x MIR604 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 21.12.2021
Bt11 x MIR604 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau	Antrag eingereicht am 27.07.2010 (Großbritannien)
Bt176	Syngenta	Insektenresistenz	Anbau in der EU; Lebensmittel, -zusatzstoffe, Futtermittel, -zusatzstoffe	Zulassung nicht mehr gültig
DAS-40278-9	Dow AgroScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 10.11.2010 (Niederlande)
GA21	Syngenta	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel, Anbau	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
GA21	Syngenta	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.03.2018
GA21 x MON810	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Lebensmittelzusatzstoffe, Futtermittel, -zusatzstoffe Ein Antrag auf Anbau in der EU wurde vom Antragsteller zurückgezogen.	Zulassung nicht mehr gültig
LY038	Renessen LLC	Veränderte Inhaltsstoffe	Einfuhr in die EU; Verarbeitung und Verwendung als Futtermittel	Antrag zurückgezogen
LY038 x MON810	Renessen LLC	Veränderte Inhaltsstoffe, Insektenresistenz	Einfuhr in die EU; Verarbeitung und Verwendung als Futtermittel	Antrag zurückgezogen
MIR162	Syngenta	Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 17.10.2022
MIR604	Syngenta	Insektenresistenz	Anbau	Antrag eingereicht am 27.07.2010 (Großbritannien)
MIR604	Syngenta	Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, -zusätze, Futtermittel, -zusätze	Gültige Zulassung bis 29.11.2019
MIR604 x GA21	Syngenta	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 21.12.2021

Fortsetzung: Mais

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
MON810	Monsanto	Insektenresistenz	Anbau in der EU, Handel mit Saatgut; Lebensmittel, -zusatzstoffe; Futtermittel, -zusätze	Neuantrag für existierendes Produkt; Fortbestand einer alten Zulassung
MON863	Monsanto	Insektenresistenz	Lebensmittelzusatzstoffe, Futtermittel und Futtermittelzusätze	Neuantrag für existierendes Produkt, Fortbestand einer bestehenden Zulassung
MON863	Monsanto	Insektenresistenz	Import in die EU; Körner als Futtermittel, Lebensmittel	Gültige Zulassung bis 09.08.2015 (Futtermittel) und bis 12.01.2016 (Lebensmittel)
MON863 x MON810	Monsanto	Insektenresistenz	Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 01.03.2020
MON863 x MON810	Monsanto	Insektenresistenz	Import in die EU und Verarbeitung	Gültige Zulassung bis 16.01.2016
MON863 x MON810 x NK603	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 01.03.2020
MON863 x NK603	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 01.03.2020
MON87460	Monsanto	Trockentoleranz	Import und Verarbeitung; Lebens- und Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MON88017	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MON88017	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 29.10.2019
MON88017 x MON810	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
MON89034	Monsanto	Insektenresistenz	Anbau	Antrag eingereicht am 03.01.2011 (Belgien)
MON89034	Monsanto	Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 29.10.2019
MON89034 x MON88017	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 16.06.2021
MON89034 x MON88017	Monsanto	Herbizidresistenz	Anbau	Antrag eingereicht am 03.06.2009 (Belgien)
MON89034 x NK603	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
MON89034 x NK603	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau	Antrag eingereicht am 03.06.2009 (Niederlande)

Fortsetzung: Mais

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
MON89034 x TC1507 x MON88017 x 59122 "SmartStax"	Dow AgroScience, Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MON89034 x TC1507 x NK603	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
NK603	Monsanto	Herbizidresistenz	Anbau in der EU; Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
NK603	Monsanto	Herbizidresistenz	Lebensmittel; Futtermittel und verarbeitete Produkte; Lebensmittel- und Futtermittelzusatzstoffe	Gültige Zulassung bis 02.03.2015
NK603 x MON810	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 23.10.2017
NK603 x MON810	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau in der EU	Antrag eingereicht am 08.11.2005 (Niederlande)
NK603 x MON810	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import in die EU, Futtermittel, -zusätze	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
NK603 x T25	Monsanto	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 21.05.2010 (Niederlande)
T25	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Anbau in der EU; Lebens- und Futtermittel;	Import und Verarbeitung Antrag eingereicht am 11.07.2007 (Niederlande)
T25	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Anbau in der EU; Lebensmittel, auch verarbeitete (Maisstärke, Maisöl, Maismehl, Maisgrütze), Futtermittel	Fortbestand einer früheren Zulassung
TC1507	Pioneer/ Dow AgroScience	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
TC1507	Pioneer/ Dow AgroScience	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 02.03.2016 (Lebensmittel) und bis 15.03.2016 (Futtermittel)
TC1507 x 59122	Dow AgroScience/ Pioneer Hi- Bred	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.07.2020
TC1507 x 59122	Mycogen Seeds	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau, Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 20.12.2005 (Niederlande)
TC1507 x 59122 x MON810 x NK603	Pioneer	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 3.02.2011 (Niederlande)
TC1507 x NK603	Pioneer Hi- Bred/ Mycogen Seeds	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebens- und Futtermittel	Gültige Zulassung bis 23.10.2017

Fortsetzung: Mais

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
TC1507 x NK603	Pioneer Hi-Bred	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Anbau in der EU Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 29.06.2005 (Großbritannien)
<i>Raps</i>				
Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
GT73	Monsanto	Herbizidresistenz	Lebens- und Futtermittel; Einfuhr und Verarbeitung	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MS8 x RF3	Bayer CropScience	Männliche Sterilität, Herbizidresistenz	Verarbeitung als Lebensmittel, ausgenommen raffiniertes Öl	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MON88302	Monsanto	Herbizidresistenz	Lebens- und Futtermittel; Einfuhr und Verarbeitung	Antrag eingereicht am 12.09.2011 (Belgien)
MS8 x RF3 x GT73	Bayer CropScience/ Monsanto	Herbizidresistenz	Lebens- und Futtermittel; Einfuhr und Verarbeitung	Antrag eingereicht am 20.10.2009
T45	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Lebens- und Futtermittel; Einfuhr und Verarbeitung	Gültige Zulassung bis 10.03.2019
MS8 x RF3	Bayer CropScience	Männliche Sterilität, Herbizidresistenz	Import; Industrielle Verarbeitung; Lebensmittel (raffiniertes Öl) und Futtermittel Der Antrag zum Anbau des gv-Raps MS8xRF3 in der EU wurde Ende Juli 2005 zurückgezogen.	Gültige Zulassung bis 24.05.2017
MS1 x RF1	Bayer CropScience	Männliche Sterilität, Herbizidresistenz	Anbau und Gewinnung von Hybrid-Saatgut verarbeitetes Speiseöl aus Rapssaat, Futtermittel	Zulassung nicht mehr gültig
TOPAS 19/2	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Raffiniertes Öl, Futtermittel, -zusätze	Zulassung nicht mehr gültig
MS1 x RF2	Bayer CropScience	Männliche Sterilität, Herbizidresistenz	Anbau und Gewinnung von Hybrid-Saatgut verarbeitetes Speiseöl aus Rapssaat, Futtermittel	Zulassung nicht mehr gültig
GT73	Monsanto	Herbizidresistenz	Import; Industrielle Verarbeitung (raffiniertes Öl, Zusatzstoffe); Verarbeitung zu Futtermitteln	Gültige Zulassung bis 20.02.2017

Reis

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
LL Rice 62	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen

Soja

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
MON87705	Monsanto	Veränderte Inhaltsstoffe, Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
MON87705 x MON89788	Monsanto	Veränderte Inhaltsstoffe, Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 17.08.2011 (Niederlande)
MON87701 x MON89788	Monsanto	Herbizidresistenz, Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 27.06.2022
GTS 40-3-2	Monsanto	Herbizidresistenz	Anbau in der EU	Sicherheitsbewertung abgeschlossen
DP-356043	Pioneer	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 09.02.2022
GTS 40-3-2	Monsanto	Herbizidresistenz	Lebensmittel, -zusatzstoffe Futtermittel, -zusätze	Gültige Zulassung bis 09.02.2022
A5547-127	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 09.02.2022
MON87701	Monsanto	Insektenresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 09.02.2022
FG72	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 24.07.2011 (Belgien)
DAS-68416-4	Dow AgroScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 19.01.2011 (Niederlande)
MON87708	Monsanto	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 09.02.2011 (Niederlande)
BPS-CV127-9	BASF Plant Science	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 15.02.2009 (Deutschland)
DP-305423	Pioneer Hi-Bred	Veränderte Inhaltsstoffe	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 18.06.2007 (Niederlande)
MON87769 x MON 89788	Monsanto	Veränderte Inhaltsstoffe, Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 30.07.2010 (Niederlande)
MON87769	Monsanto	Veränderte Inhaltsstoffe	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 10.10.2009 (Großbritannien)
MON 89788	Monsanto	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 03.12.2018
A2704-12	Bayer CropScience	Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Gültige Zulassung bis 07.09.2018

Fortsetzung: Soja

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
DP-305423 x GTS 40-3-2	Pioneer Hi-Bred	Veränderte Inhaltsstoffe, Herbizidresistenz	Import und Verarbeitung Lebensmittel, Futtermittel	Antrag eingereicht am 24.09.2007 (Niederlande)

Zuckerrübe

Event	Unternehmen	Eigenschaften	Verwendungszweck	Stand der Zulassung
H7-1	KWS Saat AG/ Monsanto	Herbizidresistenz	Anbau in der EU; Verarbeitung zu Lebensmittel (Zucker) und Futtermittel	Antrag eingereicht am 24.10.2000/ 2003
H7-1	KWS Saat AG/ Monsanto	Herbizidresistenz	Lebensmittel (z.B. Zucker, Melasse), Futtermittel	Gültige Zulassung bis 23.10.2017

Quelle: Transgen (2013)

2.4 Eigenschaften des gentechnisch veränderten Bt-Mais MON810

Bt-Mais MON810 stellt eine neuartige Möglichkeit dar, den Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* Hübner gezielt zu bekämpfen. Dieser Schädling zählt systematisch zu den *Lepidoptera* (Schmetterlingen) und hier zu den *Pyralidae* (Zünsler) (Hoffmann et al. 1994: 174). Er ist beinahe weltweit im Maisanbau verbreitet und richtet beachtliche Schäden an. In der Zeit von Ende Juni bis Mitte August legen die Weibchen des Falters 15 bis 20 weißliche Eier in flachen Häufchen an der Blattunterseite ab (Meinert und Mitternacht 1992: 188). Die wirtschaftliche Schadensschwelle ist bei zehn bis fünfzehn Eigelegen je 100 Pflanzen erreicht (Saeglitz 2004: 11). Nach sieben bis zwölf Tagen schlüpfen die Raupen. Der Schaden am Mais entsteht dann durch die Fraßtätigkeit der Raupen in Stängel und Kolben. Durch entstehende Bohrgänge kommt es zum Umbrechen von Pflanzenteilen, schlimmstenfalls zum Zusammenbruch ganzer Bestände (Degenhardt et al. 2003: 76). Die entstandenen Gewebeerkrankungen können darüber hinaus eine Sekundärinfektion mit pilzlichen Krankheitserregern, wie beispielsweise *Fusarium* ssp., fördern (Hoffmann und Schmutterer 1999: 273).

In Deutschland hat der Befall durch den Maiszünsler in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Vor allem in wärmeren Gebieten mit starkem Körnermaisbau erlangte der Maiszünsler große Bedeutung (Hoffmann und Schmutterer 1999: 273). Bislang lagen daher die klassischen Befallsgebiete südlich der Mainlinie. Mittlerweile kann allerdings eine stetige Ausbreitung in Richtung Norden nach Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg beobachtet werden (Degenhardt et al. 2003: 75). Im Bundesland Brandenburg konzentriert sich das Auftreten des Maiszünslers vor allem auf die Region des

Oderbruch im östlich von Berlin gelegenen Landkreis Märkisch-Oderland (MOL). Hier konnte bereits im Jahr 1985 ein verstärktes Auftreten im Kreis Seelow nachgewiesen werden (Schröder et al. 2006: 143).

Der durch den Maiszünsler hervorgerufene wirtschaftliche Schaden ist regional unterschiedlich und schwankt von Jahr zu Jahr. Geht man bei einer konservativen Schätzung von 100.000 ha befallener Körnermaisfläche in Deutschland aus, so entspricht auf dieser Fläche ein Ertragsausfall von 5% ungefähr 40.000 t trockener Ware und einem monetären Verlust von etwa 4.400.000 €. Bei einem Ertragsausfall von 20% steigt der Verlust auf geschätzte 17.600.000 € an (Degenhardt et al. 2003: 75). Da Silomais zeitiger geerntet wird als Körnermais, fallen hier die Verluste durch den Maiszünsler deutlich geringer aus. Allerdings ist bei Silomais eine Quantifizierung der Ertragsverluste oft schwer, da exakte Silomaiserträge auf Betriebsebene selten erfasst werden. Auf Betriebsebene können in Befallslagen mitunter Ertragsausfälle bis zu 40% erreicht werden (Lenz 2007: 261), was mit erheblichen Verlusten für den einzelnen Landwirt verbunden ist. Nicht zu vernachlässigen ist auch hier die Kontamination des Erntegutes mit Mykotoxinen³, da ein Maiszünslerbefall die Besiedlung mit phytopathogenen Pilzen fördert (Wu 2006).

Bt-Mais MON810 besitzt einen Wirkungsgrad von beinahe 100% gegen den Schädling. Dies kann durch keines der herkömmlichen Bekämpfungsverfahren gewährleistet werden (vgl. hierzu Degenhardt et al. 2003). Die klassischen Methoden der Maiszünslerkontrolle umfassen mechanische Verfahren (z.B. Tiefpflügen, Einarbeitung der Stoppel) und chemische oder biologische Bekämpfungsstrategien mit Insektiziden oder tierischen Gegenspielern, sogenannten Antagonisten. Im Bereich der chemischen Bekämpfung steht in Deutschland lediglich ein Insektizid (Handelsname Steward®, Wirkstoff Indoxacarb) zur Kontrolle des Maiszünslers im Mais zur Verfügung (BVL 2012a). Eine Behandlung kann nur in einem engen Zeitfenster während des Zünslerfluges erfolgen und erfordert zu diesem Zeitpunkt in der Regel Spezialgerät, da der Mais bereits eine Wuchshöhe von etwa 1,50 m erreicht hat. Auch eine biologische Bekämpfung mittels Antagonisten (z.B. *Trichogramma brassicae*) erweist sich als zeit- und arbeitsintensiv, einhergehend mit einer hohen Unsicherheit in der Wirksamkeit (Schröder et al. 2006: 146). Zudem müssen bei einer großflächigen Ausbringung

³ Mykotoxine sind Gifte, die von einigen Schimmelpilzen als sekundäre Stoffwechselprodukte gebildet werden. Mais ist häufig besonders mit Fusarien-Toxinen (*Fusarium* ssp.), wie ZEA (Zearalenon) oder DON (Deoxynivalenol) oder Fumonisin, belastet. Mykotoxine sind bereits in geringsten Mengen warmlütertöxisch und cancerogen. Die Feststellung eines Pilzbefalls und damit einer möglichen Mykotoxinbelastung des Erntegutes ist für den Landwirt oft schwer, und es bedarf für verlässliche Ergebnisse aufwendiger Laboranalysen. Ein über die Grenzwerte hinaus kontaminiertes Ernteprodukt muss in der Regel vernichtet werden. (vgl. hierzu Miller et al. 2006)

von *Trichogramma brassicae* gegen den Maiszünsler mögliche Risiken für Nicht-Zielorganismen berücksichtigt werden (Babendreier et al. 2003). Eine biologische Bekämpfung mit *Bacillus thuringiensis* -Pulver (Handelsname Dipel ES, Wirkstoff: *Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki Stamm HD-1) ist ebenfalls möglich und kommt auch im Ökologischen Landbau zur Anwendung (BVL 2013).

2.5 Der kommerzielle Anbau von gentechnisch veränderten Organismen

Weltweit hat der kommerzielle Anbau von GVO seit dem Jahr 1996 kontinuierlich zugenommen (James 2007:1), wobei gegenwärtig die sogenannten Eingangsmerkmale (engl. *input traits*), welche den Feldertrag steigern oder stabilisieren sollen, dominieren (vgl. hierzu Abschnitt 2.2). Bekannte Beispiele sind Herbizid- und Insektenresistenz (BfN 2006), die beide monogen bedingt sind. Wie auch schon aus den GVO-Zulassungen auf europäischer Ebene ersichtlich, beschränken sich die genetischen Modifikationen auch weltweit im Wesentlichen auf die vier Nutzpflanzenarten Baumwolle, Mais, Raps und Soja (Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2: Anbau von transgenen Pflanzen weltweit im Jahr 2011

	Fläche in Mio. ha	Fläche GVO in Mio. ha	Anteil in %
Soja	103,0	75,4	73%
Baumwolle	33,5	24,7	74%
Mais	163,0	51,0	31%
Raps	33,0	8,2	25%
Summe	332,5	159,3	48%

Quelle: Transgen (2012a)

Im Jahr 2011 lagen die Anteile von transgenem Soja und transgener Baumwolle an der weltweiten Gesamtproduktion mit jeweils 73% und 74% am höchsten. Gentechnisch veränderter Mais machte 31% der Gesamtproduktion aus, bei GVO-Raps waren es 25%.

Sowohl Industrieländer als auch Entwicklungs- und Schwellenländer partizipieren am Anbau von GVO. Im Jahr 2011 waren die USA mit 69 Mio. ha führend im Anbau, gefolgt von Brasilien mit 30,3 Mio. ha, Argentinien mit 23,7 Mio. ha, Indien mit 10,6 Mio. ha und Kanada mit 10,4 Mio. ha. Die Länder China, Paraguay, Pakistan, Südafrika und Uruguay erreichen gemeinsam einen GVO-Anbauumfang von mehr als 1 Mio. ha. (Transgen 2012a). Schon seit Längerem zeichnet sich ab, dass die GVO-anbauenden Länder zwar dazu

tendieren, ihre Anbauflächen auszudehnen, neue Länder aber nicht mit der Adaption beginnen.

In der Europäischen Union verläuft dieser Trend indes anders: Der kommerzielle Anbau kam während des Zulassungsmoratoriums (1998 bis 2004) für neue gentechnisch veränderte Pflanzen fast vollständig zum Erliegen. Als einziges Land in der EU setzte Spanien den Anbau von gentechnisch verändertem Mais in dieser Zeit fort. Während des Moratoriums wurde vor allem der gesetzliche Rahmen in diesem Bereich durch die Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG und die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 konkretisiert.

Neben Spanien mit 53.225 ha begannen Portugal (750 ha), Frankreich (492 ha), Deutschland (342 ha) und Tschechien (150 ha) im Jahr 2005 mit dem Anbau von Bt-Mais MON810. Im Jahr 2006 kamen Polen (100 ha) und die Slowakei (30 ha) hinzu, Rumänien folgte nach seinem Beitritt im Jahr 2007 mit 350 ha. Bereits nach drei Jahren verhängte Frankreich nach Artikel 23, 2001/18/EG, ein landesweites Anbauverbot von Bt-Mais MON810. Deutschland folgte ein Jahr später. Die Entwicklung des GV-Mais-Anbaus in den europäischen Mitgliedstaaten von 2005 bis 2011 kann Tabelle 2-3 entnommen werden.

Tabelle 2-3: Anbau von gentechnisch verändertem Mais in der Europäischen Union in ha (2005 bis 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Spanien	53.225	53.667	75.148	79.269	76.057	76.575	97.325
Portugal	750	1.250	4.500	4.851	5.094	4.868	7.723
Tschechien	150	1.290	5.000	8.380	6.480	4.680	5.090
Polen	-	100	320	3.000	3.000	3.000*	3.000*
Slowakei	-	30	900	1.900	875	1.248	760
Frankreich	492	5.000	21.147	-	-	-	-
Deutschland	342	947	2.685	3.171	-	-	-
Rumänien	-	-	350	7.146	3.244	822	588
Summe	54.959	62.284	109.847	107.717	94.750	91.193	114.607
GV-Mais							

* Schätzungen

Quelle: Transgen (2012b)

Bt-Mais MON810 des amerikanischen Unternehmens Monsanto erhielt bereits 1998 eine Zulassung zum Anbau in der EU, welche allerdings nach neun Jahren im Jahr 2007 auslief. Gegenwärtig befindet sich MON810 daher in der Wiederezulassung (Transgen 2012e). Im Jahr 2010 erhielt zudem eine gentechnisch veränderte Kartoffel Amflora des Unternehmens BASF

eine europaweit gültige Anbauzulassung. Eine nennenswerte Adaption erfolgte jedoch nicht. Wegen mangelnder Akzeptanz bei Landwirten und Verbrauchern wurde die Vermarktung in 2012 eingestellt (Transgen 2012b).

Am 15. Dezember 2005 erteilte das Bundessortenamt drei Sorten aus gentechnisch verändertem Mais der Linie MON810 die Sortenzulassung und somit die uneingeschränkte Freigabe zum kommerziellen Anbau in Deutschland (BVL 2012b: 2). In der Folge stieg die Anbaufläche auf Bundesebene im Jahr 2006 auf 946 ha an, im darauf folgenden Jahr wurden 2.685 ha und 3.171 ha im Jahr 2008 beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) gemeldet (Tabelle 2-4). Eine Konzentration der Anbauflächen ist in den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt zu beobachten. Im starken Kontrast hierzu stehen die westdeutschen Bundesländer. Trotz eines mancherorts beachtlichen Maiszünslerbefalls ist der Anbau von Bt-Mais MON810 hier eher die Ausnahme.

Tabelle 2-4: Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland in ha (2005 bis 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Baden-Württemberg	2	4,6	7,2	3,4	-	-	-
Bayern	14,2	5,4	5,8	9,9	-	-	-
Brandenburg	119,3	442,8	1346,8	1244,5	-	-	-
Hessen	0	0,013	0,245	0	-	-	-
Mecklenburg-Vorpommern	107,2	237,9	638,1	745,6	-	-	-
Niedersachsen	10,6	6,9	17,5	14	-	-	-
Nordrhein-Westfalen	0,25	0,5	0,0378	0	-	-	-
Rheinland-Pfalz	0,0003	0,16	0,34	0,7	-	-	-
Saarland	0	0	0	0	-	-	-
Sachsen	64,1	230,25	556,2	949,8	-	-	-
Sachsen-Anhalt	24,1	17,54	112,3	196,2	-	-	-
Schleswig-Holstein	0	0,021	0,025	0,04	-	-	-
Thüringen	0,0689	0,14	0,23	6	-	-	-
Summe	341	946	2685	3164	-	-	-
Bt-Mais (gerundet)							

Quelle: Transgen (2012c)

2.6 Spannungsfelder beim Anbau von gentechnisch veränderten Organismen in der Europäischen Union

Josling und Nelson (2001) sehen den Hauptunterschied zwischen den Errungenschaften der Grünen Revolution aus den 1960er Jahren und der Biotechnologischen Revolution darin, dass viele Verbraucher gentechnisch veränderte Produkte anders bewerten als bislang gezüchtete Pflanzen. In den Anfängen der Gentechnik sprachen sich führende Wissenschaftler auf der Konferenz von Asilomar im Jahr 1975 dafür aus, die laborbasierte Forschung aufgrund der hohen Unsicherheit nur unter strengen Sicherheitsvorkehrungen stattfinden zu lassen (Berg 2008: 290). Diese Vorgaben haben sich mittlerweile schrittweise durch die Erkenntnis gelockert, dass auch in der Natur permanent die Artgrenze durch die Übertragung von Transposons, Plasmiden oder anderen Vehikeln überschritten wird (Petsko 2002: 2).

In der Europäischen Union dürfen nur GVO zum Anbau gelangen, welche eine positive Sicherheitsbewertung erhalten haben (siehe hierzu auch Abschnitt 2.3). Die Ergebnisse der Sicherheitsbewertung sind jedoch nur in den seltensten Fällen deckungsgleich mit der öffentlichen Wahrnehmung zur Agro-Gentechnik. Die Bedenken reichen von der Angst, dass die Aufnahme von GVO-Produkten gesundheitsschädlich sein könnte, über die Sorge eines negativen Effektes für die Umwelt, beispielsweise über Auskreuzung, Resistenzbildung, Biodiversitätsverlust, bis hin zu ethischen Überlegungen und der Befürchtung, multinationale Konzerne könnten über Patente die Nahrungsproduktion kontrollieren (Moschini 2008: 335). Hierbei fällt jedoch auf, dass sich die Ängste eher diffus gegen die Agro-Gentechnik an sich als gegen die einzelnen, vom biologischen Standpunkt sehr unterschiedlich zu bewertenden Anwendungen richten.

Darüber hinaus findet eine Koexistenzdebatte statt, welche das wirtschaftliche Nebeneinander der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Produktionsformen konventionell, ökologisch und GVO betrifft. Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet befassen sich mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen, wie beispielsweise der Untersuchung von Pollenflug und Auskreuzung unter natürlichen Gegebenheiten (vgl. hierzu beispielsweise Devos et al. 2005; Messeguer et al. 2006; Kuparinen et al. 2007), der sich daraus ergebenden Ableitung von Mindestabständen und deren Anwendbarkeit bei der Umsetzung der Koexistenz (vgl. hierzu beispielsweise Ramessar et al. 2010) sowie mit ökonomischen oder politischen Aspekten der Koexistenz (z.B. Beckmann et al. 2006b; Beckmann und Schleyer 2007; Demont et al. 2008; Demont und Devos 2008; Devos et al. 2008; Devos et al. 2009; Skevas et al. 2010; Stöckelová 2006).

Diese beiden Spannungsfelder finden ihren Niederschlag in den rechtlichen Rahmenbedingungen zum Anbau von GVO in der EU und in Deutschland, welche im folgenden Kapitel beschrieben werden.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen des Anbaus von gentechnisch veränderten Organismen auf europäischer und bundesdeutscher Ebene

Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Anbau von GVO im Allgemeinen und Bt-Mais MON810 im Speziellen dargelegt. Neben der Beschreibung der wesentlichen Regulierungen auf europäischer Ebene wird auch deren Umsetzung in deutsches Recht erläutert. Die Thematik von Schaden und Haftung wird in einem separaten Exkurs angesprochen. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk auf Schäden an Sachgütern und der nach dem Gentechnikgesetz damit verbundenen Haftung. Der aktuelle Diskurs zu „ökologischen Schäden“ und deren Bewertung findet ebenfalls kurze Erwähnung. Das Kapitel schließt mit der Darlegung der administrativen Zuständigkeiten im Bereich Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO in Deutschland, wobei hier neben der Bundesebene auch die Ebene der Bundesländer Brandenburg und Bayern sowie der Landkreise Märkisch-Oderland und Kitzingen im Vorgriff auf die empirischen Kapitel berücksichtigt werden.

3.1 Einleitung

Neue Technologien können den Verhaltensspielraum einzelner Akteure oder Akteursgruppen verändern. Oftmals ist das neue Verhalten nicht durch den aktuellen gesetzlichen Rahmen abgedeckt und verlangt somit nach rechtlichen Veränderungen (Bennett Moses 2007: 409). Im Falle der Einführung rekombinanter DNS-Technologien stellt sich folglich auch die Frage: Wer darf was und bis zu welchem Punkt?

In der Europäischen Union wurde nach der Einführung der ersten GVO-Sorten im Jahr 1998 ein Moratorium zur weiteren Zulassung etabliert, weil der bisherige gesetzliche Rahmen als unzulänglich erachtet wurde. Am 18. April 2004 wurde mit dem Inkrafttreten neuer Regelungen zum Anbau von GVO in der EU das Moratorium für die Neuzulassung aufgehoben (Jank et al. 2005: 222). Maßgeblich für den politischen Richtungswechsel waren die Richtlinie 2001/18/EG sowie die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003. In der Folge wurde auch eine EU-Leitlinie zur Koexistenz der Anbauformen in der Landwirtschaft veröffentlicht. In Deutschland fanden wesentliche Aspekte der Freisetzungsrichtlinie Eingang in das Gentechnikgesetz (GenTG), darüber hinaus wurden im

Jahr 2008 erstmalig gesetzlich verankerte Mindestabstände für gentechnisch veränderten Mais festgelegt (GenTPflEV 2008).

Im Folgenden sollen die Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG, die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 sowie die Empfehlungen zur Koexistenz (2003/556/EG und 2010/C 200/01) näher beleuchtet werden.

3.1.1 Beschreibung der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG

Im Jahr 2001 wurde die sogenannte Freisetzungsrichtlinie (2001/18/EG) erlassen, welche in den folgenden Jahren schrittweise in das nationale Recht der einzelnen Mitgliedstaaten eingebunden wurde. In der Bundesrepublik Deutschland geschah dies in der Form einer Novellierung des Gentechnikgesetzes, welches in seiner ursprünglichen Fassung aus dem Jahr 1990 stammte. Ziel der Freisetzungsrichtlinie ist auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt bei der absichtlichen Freisetzung und dem Inverkehrbringen von GVO (Artikel 1 2001/18/EG).

Gemäß dem Wortlaut der Richtlinie ist ein GVO ein „genetisch veränderter Organismus [...] mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist“ (Artikel 2 Nummer 2 2001/18/EG). Wie im Anhang I A der Richtlinie beschrieben, ist die genetische Veränderung an bestimmte Verfahren gebunden. An erster Stelle stehen hierbei DNS-Rekombinationstechniken, bei denen in Vektorsystemen⁴ durch die Insertion von Nukleinsäuremolekülen neue Kombinationen von genetischem Material gebildet und diese dann in den Wirtsorganismus eingebracht werden, in dem sie unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommen, aber vermehrungsfähig sind. Diese Methodenbeschreibung zielt auch auf das gängige Verfahren in der Gentechnik ab, nämlich die *Agrobacterium*-Transformation. An zweiter Stelle stehen Verfahren, die Erbinformationen auf direktem Wege in die Organismen einbringen⁵. An dritter Stelle werden Zellfusion oder Hybridisierungsverfahren genannt.

Der Anwendungsbereich der Richtlinie erstreckt sich auf die absichtliche Freisetzung einerseits und das Inverkehrbringen andererseits. Die absichtliche Freisetzung bezieht sich auf den Anbau von GVO zu Versuchszwecken, wohingegen ein Inverkehrbringen auch den kommerziellen Anbau von GVO in der Landwirtschaft umfasst.

⁴ Als Vektoren dienen im Sinne der Richtlinie Viren, bakterielle Plasmide und andere Vektoren (Anhang I A Teil 1).

⁵ Das gängige Verfahren hierbei ist die Particle gun method. Mit DNS beschichtete Wolfram- oder Goldpartikel werden direkt in die pflanzliche Zelle geschossen und geben dort die Erbinformation ab.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der natürlichen Umwelt verpflichten sich alle Mitgliedstaaten im Sinne der Richtlinie, GVO nur dann absichtlich freizusetzen oder in Verkehr zu bringen, wenn diese das im Anhang II beschriebene Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgreich durchlaufen haben. Ein erstmaliges Inverkehrbringen in einem Mitgliedstaat ist grundsätzlich bei der dafür zuständigen nationalen Behörde anmeldungspflichtig. Entspricht ein GVO den Anforderungen der Richtlinie, so ist es laut Artikel 22 2001/18/EG einzelnen Mitgliedstaaten verboten, das Inverkehrbringen dieser GVO zu verbieten, einzuschränken oder zu behindern.

Allerdings können Mitgliedstaaten unter Berufung auf die Schutzklausel den Einsatz oder Verkauf eines GVO vorübergehend einschränken oder verbieten, wenn neue oder zusätzliche wissenschaftliche Erkenntnisse seit dem Tag der Zulassung aufgetreten sind, die eine Gefahr für menschliche Gesundheit und Umwelt vermuten lassen. Dies ist in Artikel 23 der Richtlinie geregelt. In der Vergangenheit haben zahlreiche Mitgliedstaaten von der Schutzklausel Gebrauch gemacht, allerdings ohne neue wissenschaftliche Erkenntnisse gegen die Sicherheit der zugelassenen GVO vorbringen zu können (vgl. hierzu Ricroch et al. 2009). Unter anderem hatte Frankreich im Februar 2008 die Europäische Kommission über die Aussetzung des Anbaus von MON810 in Kenntnis gesetzt und den Anbau unter Berufung auf den Artikel 23 der Freisetzungsrichtlinie untersagt. Nach Prüfung der von Frankreich eingereichten Dokumente zur Rechtfertigung der Vorgehensweise kam die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Oktober 2008 zu dem Ergebnis, dass „das vorgelegte Informationspaket im Zusammenhang mit den Risiken für die Gesundheit von Mensch und Tier und für die Umwelt keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse enthält, die die früheren Risikobewertungen von Mais MON810 entkräften würden“ (EFSA 2008c) und somit eine Geltendmachung der Schutzklausel wissenschaftlich nicht gerechtfertigt sei. In Frankreich wurde von 2005 bis 2007 Bt-Mais MON810 angebaut, zuletzt auf einer Fläche von 21.147 ha (Transgen 2012b). Auch im Fall von Ungarn (EFSA 2008a) und Griechenland (EFSA 2008b) kam die EFSA zu ähnlichen Ergebnissen. Auch das seit 2009 geltende deutsche Anbauverbot für Bt-Mais MON810 konnte einer entsprechenden Prüfung nicht standhalten, blieb aber wie in den anderen Fällen weiter bestehen (Ricroch et al. 2009: 12).

Ferner erwähnt die Freisetzungsrichtlinie die Kennzeichnung von GVO in Artikel 26 sowie die Einrichtung eines öffentlichen Registers durch die Mitgliedstaaten, in dem Freisetzungen festgehalten werden und somit etwaige Auswirkungen auf die Umwelt überwacht werden können (Artikel 31 Absatz 3 Buchstabe b 2001/18/EG). Die Freisetzungsrichtlinie liefert als erstes europäisches Regelwerk eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise einer

Risikobewertung von GVO. Darüber hinaus enthalten die Anhänge Vorgaben zum Vorgang der Antragstellung für eine Zulassung.

3.1.2 Kurzdarstellung der Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003

Während des Moratoriums wurden neben der Richtlinie 2001/18/EG noch zwei weitere Regelwerke, die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 und die Verordnung (EG) Nr. 1830/2003, zum Umgang mit GVO erlassen. Im Gegensatz zur Freisetzungsrichtlinie ist der Inhalt der Verordnungen rechtlich bindend für alle Mitgliedstaaten.

Die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 vom 22. September 2003 regelt den Umgang mit genetisch veränderten Lebensmitteln und Futtermitteln. Nach Artikel 3 erstreckt sich der Geltungsbereich der Verordnung auf a) zur Verwendung als Lebensmittel oder zur Verwendung in Lebensmitteln bestimmte GVO, b) Lebensmittel, die aus GVO hergestellt werden oder Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt werden und c) Lebensmittel, die aus GVO hergestellt werden oder Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt wurden. Analog dazu gilt die Verordnung nach Artikel 15 für a) zur Verwendung als Futtermittel oder zur Verwendung in Futtermitteln bestimmte GVO, b) Futtermittel, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen und c) aus GVO hergestellten Futtermitteln.

Die Verordnung regelt das Zulassungsverfahren von entsprechenden Lebens- und Futtermitteln sowie deren Kennzeichnung. Eine Kennzeichnungspflicht gilt demnach für alle Lebens- und Futtermittel, die a) GVO enthalten oder daraus bestehen und b) aus GVO hergestellt werden oder Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt werden. Lebens- und Futtermittel sind dann von einer Kennzeichnungspflicht ausgenommen, wenn diese „[...] Material enthalten, das GVO enthält, aus solchen besteht oder aus solchen hergestellt ist, mit einem Anteil, der nicht höher ist als 0,9 Prozent der einzelnen Lebensmittelzutaten oder des Lebensmittels, wenn es aus einer einzigen Zutat besteht, vorausgesetzt, dieser Anteil ist zufällig oder technisch nicht zu vermeiden“ (Artikel 12 und Artikel 24 entsprechend für Futtermittel). Ist der GVO-Anteil nicht zufällig, sondern absichtlich herbeigeführt – dies ist beispielsweise bei gentechnisch veränderten Pflanzen der Fall – so muss immer gekennzeichnet werden.

Ähnlich wie in der Richtlinie 2001/18/EG wird auch hier die Einrichtung eines öffentlich zugänglichen Registers vorgeschrieben, das von der Kommission unterhalten wird. Darüber hinaus nimmt Artikel 43 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 direkten Bezug auf die Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG. Unter anderem wird diese um den Artikel 26a erweitert,

welcher den Mitgliedstaaten die Möglichkeit einräumt, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um das unbeabsichtigte Vorhandensein von GVO in anderen Produkten zu unterbinden. Darüber hinaus wird die europäische Kommission damit betraut, auf der Grundlage von Untersuchungen auf gemeinschaftlicher und nationaler Ebene Leitlinien zur Koexistenz zu entwickeln (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.3).

Zum gleichen Zeitpunkt wurde die Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 auf den Weg gebracht, welche sowohl die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen als auch die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln regelt. Die Verordnung soll die Kennzeichnung, die Überwachung möglicher Auswirkungen von GVO auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit und somit ein geeignetes Risikomanagement im Umgang mit GVO erleichtern. So muss beispielsweise ein Produkt, was nach Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 einen GVO-Anteil über 0,9% enthält, mit einem Hinweis auf die gentechnische Veränderung versehen werden. Als Wortlaut wird hier unter anderem „dieses Produkt enthält genetisch veränderte Organismen“ vorgeschlagen. Die Kennzeichnungsvorschrift soll den Konsumenten die Wahl zwischen GVO-haltigen und GVO-freien Lebensmitteln ermöglichen.

3.1.3 Implikationen aus der Leitlinie zur Koexistenz 2003/556/EG und ihrer Überarbeitung aus dem Jahr 2010

Aus dem Juli 2003 stammt die Empfehlung der Europäischen Kommission über Leitlinien für die Erarbeitung einzelstaatlicher Strategien und geeigneter Verfahren für die Koexistenz gentechnisch veränderter, konventioneller und ökologischer Kulturen. Als Leitlinie hat diese jedoch keinen bindenden Charakter.

Unter dem Aspekt der Möglichkeit eines Anbaus von GVO in der Landwirtschaft definiert die Leitlinie den Begriff der Koexistenz wie folgt: „Koexistenz bedeutet, dass die Landwirte unter Einhaltung der Etikettierungs- und Reinheitsvorschriften eine echte Wahl zwischen konventionellen, ökologischen oder GV-Produktionssystemen haben“ (CEC 2003: 39).

Aus der Problematik der zufälligen und unbeabsichtigten Auskreuzung und Beimischung von GVO in nicht-GVO-Kulturen und heraus ergibt sich die Frage, wie die Wahlfreiheit der Erzeuger im Hinblick auf das jeweilige Produktionssystem gewährleistet werden kann. Allen Landwirten wird die Freiheit eingeräumt, sich bewusst für ein konventionelles, ökologisches oder auf dem Einsatz von GVO basierendes System zu entscheiden. Ferner soll keine

Produktionsform in der Europäischen Union ausgeschlossen werden. Nicht nur dem Landwirt steht hierbei eine Wahlfreiheit zu, sondern auch dem Konsumenten, der zwischen Lebensmitteln mit und ohne GVO wählen können muss. Hierzu bedarf es neben der oben erwähnten Wahlfreiheit in der Landwirtschaft auch der Rückverfolgbarkeit und eines entsprechenden Etikettierens in allen Bereichen der Nahrungsmittelproduktion. Es gelten die Vorschriften aus den Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003.

Die Leitlinie grenzt sich bei der Frage nach einer Koexistenz der Anbauformen auch explizit von den Zielen der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG ab. Für die Belange der Koexistenz kommen demnach nur Pflanzen mit einer positiven Sicherheitsbewertung im Sinne der Richtlinie in Frage, weswegen die Leitlinie zur Koexistenz lediglich wirtschaftliche Aspekte, nicht aber die durch die Freisetzungsrichtlinie abgedeckte Umwelt- und Gesundheitsaspekte anspricht.

Maßnahmen zur Koexistenz müssen gemäß der Leitlinie „[...] auf die jeweilige Betriebsstruktur, Erzeugungsform, Anbaustruktur und die natürlichen Gegebenheiten eines Gebiets abgestimmt sein“ (CEC 2003: 40). Aus diesem Grund soll das Subsidiaritätsprinzip bei der Formulierung von Koexistenzstrategien zur Anwendung kommen, welches den Mitgliedstaaten die Ausarbeitung geeigneter Strategien überlässt. Diese national erarbeiteten Koexistenzstrategien sollen auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu Wahrscheinlichkeit und Ursachen von Beimischungen beruhen. Darüber hinaus sollen sie „[...] effizient, kostenwirksam und verhältnismäßig“ sein, um eine „unnötige Belastung der Landwirte, der Saatguterzeuger, der Genossenschaften und anderer in einem der Produktionssysteme mitwirkender Akteure“ (CEC 2003: 40) zu vermeiden. Koexistenzmaßnahmen müssen für jede Kultur und jede Erzeugnisart spezifisch festgelegt werden.

Am 13. Juli 2010 gab die EU-Kommission neue Leitlinien zur Koexistenz bekannt, die sich in einigen wesentlichen Punkten von den Leitlinien aus dem Jahr 2003 unterscheiden. Wurden bislang die Koexistenzstrategien am Schwellenwert von 0,9% ausgerichtet, so räumt die Kommission nun ein, dass auf der Ebene der Mitgliedstaaten auch Strategien entwickelt werden können, die auf einen geringeren Schwellenwert abzielen. Dies wird damit begründet, dass in einigen Fällen auch Beimischungen unterhalb des Schwellenwerts von 0,9% zu ökonomischen Verlusten führen können. Neuerungen gibt es ebenfalls bei der Ausgestaltung von Gentechnikfreien Regionen. Diese konnten bislang nur auf der Grundlage von freiwilligen Selbstverpflichtungserklärungen ins Leben gerufen werden. Die neuen Leitlinien zur Koexistenz ermöglichen es nun den Mitgliedstaaten, unter nicht näher spezifizierten

ökonomischen und natürlichen Umständen den Anbau von GVO in bestimmten Gebieten zu verbieten. Allerdings muss hierbei der Nachweis erbracht werden, dass andere Koexistenzmaßnahmen nicht genügen, um eine ausreichende Reinheit der Produkte zu erreichen (CEC 2010).

In einem Report „on the implementation of national measures on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming“ aus dem Jahr 2006 kommt die Europäische Kommission zu dem Schluss, dass praktische Erfahrungen zu Koexistenzmaßnahmen nicht in allen europäischen Mitgliedstaaten gleichermaßen verfügbar sind (CEC 2006: 4). Aus diesem Grund wurde das Europäische Koexistenz-Büro (ECoB) gegründet, welches die Mitgliedstaaten bei der Erarbeitung von nationalen Koexistenzstrategien fachlich unterstützen soll. Die Einrichtung ist am Institute for Prospective Studies des Joint Research Centre (JRC) in Sevilla, Spanien, angesiedelt.

3.2 Umsetzung in Deutschland: Gentechnikgesetz (GenTG) und Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV)

In Deutschland ist das Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz, GenTG) für den Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen maßgeblich. Seit seinem ersten Inkrafttreten im Jahr 1990 wurde das GenTG mehrfach überarbeitet. Insbesondere die neuen rechtlichen Rahmenbedingungen in der EU nach dem Ende des De-facto-Moratoriums mussten Eingang in das Gesetz finden. Maßgebliche Änderungen erfolgten mit erheblicher Verzögerung im Dezember 2004.

Laut § 1 Absatz 1 GenTG sollen „[...] Leben und Gesundheit von Menschen, die Umwelt in ihrem Wirkungsgefüge, Tiere, Pflanzen und Sachgüter vor schädlichen Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte [...]“ geschützt und gleichzeitig Vorsorge gegen diese Gefahren getroffen werden. Absatz 2 sieht darüber hinaus die Möglichkeit der Koexistenz bei der Erzeugung von konventionellen, ökologischen und mit Hilfe von GVO hergestellten Lebens- und Futtermitteln vor.

Das Gesetz versteht unter einem gentechnisch veränderten Organismus (§ 3 Nummer 3 GenTG) „einen Organismus, mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt“. Diese Definition orientiert sich am Wortlaut der Freisetzungsrichtlinie, ebenso verhält es sich mit der Definition der Verfahren zur Veränderung des genetischen Materials. Auch in Deutschland wird somit die Definition von GVO auf zwei Kriterien abgestellt: die „Unnatürlichkeit“ der genetischen Veränderung und

die Wahl der Züchtungsmethode. Im Folgenden sollen einige für den Anbau von GVO wesentliche Elemente näher beschrieben werden.

3.2.1 Standortregister (§ 16a GenTG)

Ein wesentliches Element der Neuerung des Gentechnikrechtes im Jahr 2004 bestand in der Schaffung eines bundesdeutschen Standortregisters. Das Standortregister dient der Überwachung möglicher Auswirkungen von GVO auf Umwelt und Gesundheit. Ferner stellt das Register der Öffentlichkeit Informationen zum Anbau von GVO zur Verfügung (§ 16a Absatz 1 GenTG). Für den Anbau von GVO in der Landwirtschaft bedeutet dies konkret, dass der jeweilige Flächenbewirtschafter mindestens drei Monate vor dem geplanten Anbau bestimmte Angaben an die zuständige Bundesbehörde, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), übermitteln muss. Hierzu gehören laut § 16a Absatz 3 GenTG: (1) die Bezeichnung und der spezifische Erkennungsmarker des GVO, (2) seine gentechnisch veränderten Eigenschaften, (3) Name und Anschrift des Flächenbewirtschafters und (4) das Grundstück und die Größe der Anbaufläche.

Hierzu schreibt das GenTG vor, dass im allgemein zugänglichen Teil des Standortregisters alle oben genannten Punkte bis auf den Namen und die Anschrift des Bewirtschafters über das Internet frei zugänglich sein müssen (§ 16a Absatz 4 GenTG). Über personenbezogene Daten wird nur dann Auskunft erteilt, wenn der Antragsteller ein berechtigtes Interesse glaubhaft machen kann (§ 16a Absatz 5 GenTG).

3.2.2 Gute fachliche Praxis (§ 16b Absatz 3 GenTG)

Der Bewirtschafter einer Fläche muss beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen die Regeln der guten fachlichen Praxis befolgen. Hierzu zählt unter anderem die Einhaltung von Maßnahmen, die eine Auskreuzung von GVO in Kulturen benachbarter Flächen oder in Wildpflanzen verhindern. Da das Gesetz anfänglich keine konkreten Abstandsregelungen vorsah, wurde diese Lücke für die Jahre 2006 und 2007 durch die Industrie geschlossen, die zur Verhinderung der Auskreuzung Pufferzonen⁶ von 20 m festlegte. Seit April 2008 gelten mit der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPfEV) verbindliche Mindestabstände, das Konzept der Pufferzonen existiert nicht mehr.

⁶ Unter einer Pufferzone wird eine Fläche verstanden, die mit nicht gentechnisch veränderten Kulturen bestellt, um so den GVO-Austrag zu verhindern. Die Kultur der Pufferzone wird als GVO gewertet (GTZ 2010).

3.2.3 Haftung (§ 32 GenTG)

Auch die Einhaltung der guten fachlichen Praxis schützt den Betreiber nach dem deutschen Gentechnikrecht nicht vor den Haftungsansprüchen Dritter. Im Sinne des Gentechnikgesetzes ist die Haftung verschuldensunabhängig und gesamtschuldnerisch. Dies bedeutet, dass ein Landwirt, der GVO anbaut, auch dann für Schäden haftet, wenn er alle Vorschriften der guten fachlichen Praxis eingehalten hat. Sind bei einem Schaden mehrere Landwirte schadenersatzpflichtig, so haften sie als Gesamtschuldner (vgl. hierzu § 32 Absatz 2 GenTG).

3.2.4 Ergänzungen durch die Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung

Vor allem die Frage nach wissenschaftlich fundierten Mindestabständen zur Unterschreitung des Schwellenwertes der Kennzeichnung von 0,9% blieb bis zum Jahr 2008 unbeantwortet. Diese Lücke füllt die Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPfEV), welche am 07. April 2008 in Kraft trat. Sie definiert erstmalig die gute fachliche Praxis für den Anbau von gentechnisch verändertem Mais. Im Zuge dessen legt sie auch verbindliche Mindestabstände zu benachbarten konventionellen oder ökologischen Maisschlägen fest. Die Mindestabstände belaufen sich hiernach auf 150 m zu konventionellen Maisfeldern und 300 m zu ökologisch bewirtschafteten Maisfeldern. Private Absprachen zwischen benachbarten Landwirten ermöglichen jedoch eine Reduktion der vorgeschriebenen Abstände. Darüber hinaus umfasst die GenTPfEV auch Regelungen zur Benachrichtigung von Flächennachbarn (Mitteilungspflicht nach § 3 GenTPfEV), zur Antragspflicht im Falle eines erstmaligen Anbaus in Schutzgebieten (Anfragepflicht nach § 5 GenTPfEV) und zur Aufzeichnungspflicht (§ 12 GenTPfEV).

Im Rahmen der pflanzenartspezifischen Auflagen, zu denen auch die Mindestabstände für Mais gehören, finden sich unter Absatz 5 GenTPfEV auch Anforderungen an die Fruchtfolge. Demnach darf eine Anbaufläche erst wieder im zweiten auf die Ernte des GVO folgenden Jahr mit nicht gentechnisch verändertem Mais bestellt werden. Im Falle von Durchwuchsmais im Folgejahr verschiebt sich dies um ein weiteres Jahr.

Eine weitere Neuerung aus dem Jahr 2008 stellt die Einführung der Kennzeichnung „ohne Gentechnik“ dar. Diese Kennzeichnung basiert auf der Rechtsgrundlage des EG-Gentechnik-Durchführungsgesetzes (EGGenTDurchfG) und soll dem Verbraucher die Möglichkeit geben, auch solche Produkte zu identifizieren, die zwar mit GVO produziert wurden, aber nicht der Kennzeichnungspflicht unterliegen. Dies trifft beispielsweise auf Milch, Fleisch oder Eier von Tieren zu, die mit GVO gefüttert wurden und daher nicht gekennzeichnet werden müssen

oder auf Produkte, deren GVO-Anteil unterhalb des Kennzeichnungsschwellenwertes liegt (BMELV 2012). Mögliche Implikationen für den Haftungsfall werden im nächsten Abschnitt erläutert.

3.3 Exkurs: Schaden und Haftung

Im folgenden Exkurs sollen Schaden und Haftung beim Anbau von GVO näher beleuchtet werden. Hierbei können Schäden sowohl an Sach- als auch Umweltgütern entstehen. Im Bereich des Anbaus und der Koexistenz ist die Haftungsfrage in Deutschland in § 36a GenTG – Ansprüche bei Nutzungsbeeinträchtigungen – konkretisiert und erschließt somit den § 906 BGB – Zuführung unwägbarer Stoffe – für die Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft (Kohler 2005: 566)⁷.

Laut § 906 BGB kann der Eigentümer eines Grundstücks eine Zuführung unwägbarer Stoffe nicht verbieten, solange lediglich eine unwesentliche Beeinträchtigung vorliegt. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn die gesetzlich vorgeschriebenen Grenz- oder Richtwerte nicht überschritten werden (§ 906 Absatz 1 BGB). Ein weiteres Bewertungskriterium stellt die Ortsüblichkeit dar. Wird eine wesentliche Beeinträchtigung durch die ortsübliche Nutzung des Grundstücks hervorgerufen und kann nicht durch wirtschaftlich angemessene Maßnahmen verhindert werden, muss der Eigentümer die Einwirkung dulden. Ein Ausgleichsanspruch besteht dann, wenn „[...] die Einwirkung eine ortsübliche Benutzung seines Grundstücks oder dessen Ertrag über das zumutbare Maß hinaus beeinträchtigt“ (§ 906 Absatz 2 BGB). Nach § 1004 BGB kann der Eigentümer bei einer Beeinträchtigung seines Besitzes die Beseitigung der Beeinträchtigung verlangen, sofern er nicht zur Duldung verpflichtet ist.

Nach § 36a Absatz 1 GenTG liegt eine wesentliche Beeinträchtigung im Sinne des § 906 BGB dann vor, „[...] wenn entgegen der Absicht des Nutzungsberechtigten wegen der Übertragung oder sonstigen Eintrags Erzeugnisse (1) nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen oder (2) nach den Vorschriften dieses Gesetzes oder nach anderen Vorschriften nur unter Hinweis auf die gentechnische Veränderung gekennzeichnet in den Verkehr gebracht werden dürfen oder 3) nicht mit einer Kennzeichnung in den Verkehr gebracht werden dürfen, die nach den für die Produktionsweise jeweils geltenden Rechtsvorschriften möglich gewesen wäre.“

⁷ Für eine detaillierte Diskussion zum Schadensausgleich nach § 36a GenTG sei auf die Arbeit von Kohler (2005) verwiesen.

Nach § 36a Absatz 2 GenTG gilt die Einhaltung der guten fachlichen Praxis, die seit dem 01. April 2008 für den Anbau von Bt-Mais MON810 in Form von konkreten Mindestabständen auch in der GenTPfEV konkretisiert wird, als wirtschaftlich zumutbar im Sinne des oben zitierten § 906 BGB.

Weiterhin wird klargestellt, dass es für die Beurteilung der Ortsüblichkeit nach § 906 BGB nicht von Relevanz ist, ob „die Gewinnung von Erzeugnissen mit oder ohne gentechnisch veränderte Organismen erfolgt“ (§ 36a Absatz 3 GenTG).

Die verschuldensunabhängige Haftung findet sich in § 36a Absatz 4 GenTG, wonach jeder Nachbar als Verursacher in Betracht kommen und verantwortlich gemacht werden kann, sofern sich ein einzelner Verursacher nicht ermitteln lässt.

Die Einhaltung von Grenz- oder Richtwerten spielt auch im Zusammenhang mit der zufälligen Eintragung oder Beimischung von gentechnisch veränderter DNS eine vorrangige Rolle bei der Bewertung der wesentlichen Beeinträchtigung im Sinne des § 36a Absatz 1 Nummer 2 GenTG und § 906 BGB. So liegt eine wesentliche Beeinträchtigung dann vor, wenn beeinträchtigte Produkte zwar in den Verkehr gebracht werden dürfen, aber einer Kennzeichnungspflicht unterliegen. Vorschriften zur Kennzeichnung finden sich in § 17b GenTG, die durch den bindenden Charakter der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union gültig sind. Eine Kennzeichnung mit „dieses Produkt enthält genetisch veränderte Organismen“ hat nach Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 ab einem GVO-Anteil höher als 0,9% zu erfolgen, sofern dieser Anteil zufällig und technisch nicht zu vermeiden ist. Der Schwellenwert der Kennzeichnung gilt sowohl für Lebens- als auch für Futtermittel. Ein kennzeichnungsfreies Inverkehrbringen ist also bis zu diesem Schwellenwert möglich und stellt somit keine wesentliche Beeinträchtigung im Sinne des Gentechnikgesetzes dar.

Arnold (2006: 15) legt ein besonderes Augenmerk auf § 36a Absatz 1 Nummer 3 GenTG. Dieser Punkt betrifft vor allem die Option einer Kennzeichnung aus Ökologischem Landbau und mittels des Siegels „ohne Gentechnik“. Eine wesentliche Beeinträchtigung kann aber für den Ökologischen Landbau aufgrund des Fehlens eines eigenen Schwellenwertes nicht begründet werden. Bisher gilt auch hier der allgemein übliche Schwellenwert der Kennzeichnung. Auch wird argumentiert, dass private Richtlinien beispielsweise von Ökoverbänden hier keine Relevanz besitzen (Arnold 2006: 16 ff.).

Nach § 3a des EG-Gentechnik-Durchführungsgesetzes (EGGenTDurchfG) ist seit dem 01. Mai 2008 eine Kennzeichnung mit dem Hinweis „ohne Gentechnik“ möglich. Wagner und Breßer (2008: 695) merken hierzu an, dass diese neue Form der Kennzeichnung unter

§ 36a Absatz 1 Nummer 3 GenTG fällt. Der beschriebene Haftungsfall würde somit bereits dann eintreten, wenn die Kennzeichnung „ohne Gentechnik“ vereitelt wird. Dies ist durch die Neuerung aber bereits bei jeglichen Einträgen oberhalb der Nachweisgrenze von 0,1% der Fall und stellt eine erhebliche – wenn auch vom Gesetzgeber so nicht gewollte – Verschärfung der Haftungsregelung dar. Hierdurch werden die ebenfalls seit dem Jahr 2008 geltenden Mindestabstände, die dem Schutz vor wesentlichen Beeinträchtigungen und damit verbundenen Haftungsfolgen dienen sollen und sich an dem bisherigen Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% orientieren, in Zweifel gezogen.

Der betroffene Landwirt muss die Beeinträchtigung solange hinnehmen, wie ein entsprechender Grenzwert nicht überschritten wird. Ein Ausgleichsanspruch besteht nach § 906 BGB erst im Falle einer Duldungspflicht. Dies ist dann der Fall, wenn eine ortsübliche wesentliche Beeinträchtigung vorliegt, die nicht durch wirtschaftlich zumutbare Maßnahmen des Verursachers verhindert werden kann.

Arnold (2006: 20) argumentiert, dass es sich bei dem Ausgleichsanspruch nach § 906 Absatz 2 BGB nicht um einen Schadensersatzanspruch handelt, sondern um einen Wertersatzanspruch nach den Grundsätzen der Eigentumsentschädigung. Demnach werden bei Auskreuzungen, die Einbußen nach § 36a Absatz 1 Nummer 1, 2 und 3 GenTG zur Folge haben, auch nur die Kosten der nicht erfolgten Veräußerung bzw. der Umsatzeinbußen bei Veräußerung mit Kennzeichnungspflicht erstattet.

Die Definition des „ökologischen Schadens“ gestaltet sich weitaus schwieriger und ist in einen umfangreichen, in seiner Gänze noch nicht abgeschlossenen Diskurs zwischen Naturwissenschaft und Recht eingebunden. Aus diesem Grund soll hier nur kurz auf die Kernpunkte der fachlichen Diskussion eingegangen werden. In die Definition des „ökologischen Schadens“ fließen unterschiedliche konzeptionelle Ansätze ein. Hierzu zählt (1) das Konzept der evolutionären Integrität (Sicherstellung der Nicht-Vermehrung von Transgenen), (2) das Konzept der Eingriffstiefe (unvorhersehbare und unvorstellbare Gefahren, Vorsorgeprinzip), (3) das Konzept des Selektionsvorteils (GVO hat einen Selektionsvorteil in der Umwelt), (4) das Konzept der natürlichen Variationsbreite (GVO führen zu größeren Änderungen im Ökosystem als andere Pflanzen), (5) das Konzept der Gleichartigkeit (ruft GVO-Landwirtschaft größere Schäden hervor als konventionelle Landwirtschaft). Basierend auf diesen Vorüberlegungen definieren Kowarik et al. (2006: 49) einen ökologischen Schaden wie folgt: „ein ökologischer Schaden – verursacht durch GVO oder deren Verwendung im Freiland – liegt vor, wenn ein biotisches Schutzgut (Tiere, Pflanzen, Pilze, Mikroorganismen) oder ein abiotisches Schutzgut (Boden, Wasser, Luft/

Klima) erheblich beeinträchtigt ist, und zwar (1) hinsichtlich seiner Bestandteile oder in seiner Gesamtheit oder (2) als Bestandteil eines ökologischen Wirkungsgefüges oder (3) hinsichtlich der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit des Schutzgutes oder des mit ihm verbundenen ökologischen Wirkungsgefüges.“

3.4 Administrative Zuständigkeiten in Deutschland

Die administrativen Zuständigkeiten in der Bundesrepublik Deutschland im Bereich GVO sind durch das Gentechnikgesetz (GenTG) in der Fassung vom 01. April 2008 geregelt. Hierbei wird zwischen einer Freisetzung und dem Inverkehrbringen unterschieden. Nach § 3 Absatz 5 GenTG ist unter Freisetzung „das gezielte Ausbringen von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt“ zu verstehen, soweit noch keine Genehmigung für das Inverkehrbringen zum Zweck des späteren Ausbringens in die Umwelt erteilt wurde. Ein Inverkehrbringen im Sinne des § 3 Absatz 6 GenTG meint hingegen „die Abgabe von Produkten an Dritte, einschließlich der Bereitstellung für Dritte, und das Verbringen in den Geltungsbereich des Gesetzes, soweit die Produkte nicht zu gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen oder für genehmigte Freisetzungen bestimmt sind“.

Genehmigungen über Freisetzung und Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen regelt § 16 GenTG (Abbildung 3-1).

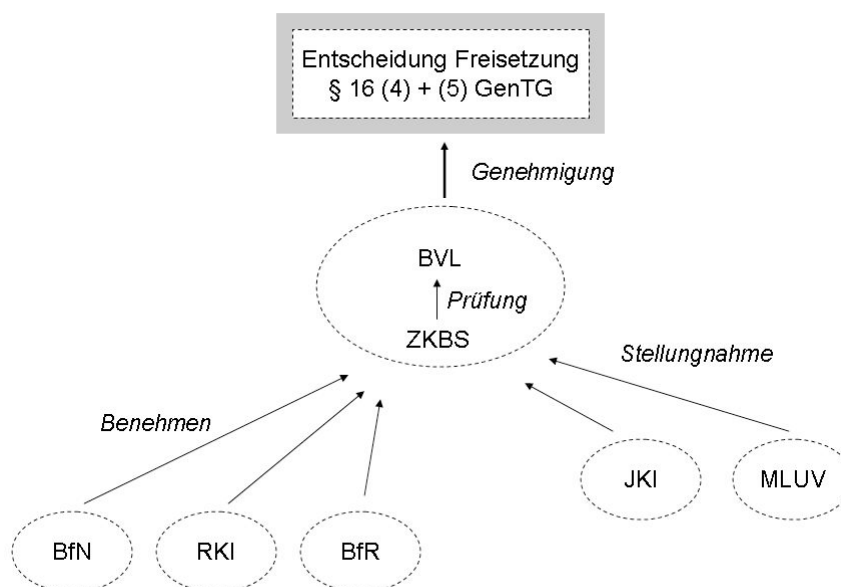


Abbildung 3-1: Administrative Zuständigkeiten bei Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO in Deutschland; hier am Beispiel der Beteiligung des Landes Brandenburg (Stand 2007)

Quelle: eigene Darstellung

Nach § 16 Absatz 4 GenTG ergeht die Entscheidung über eine Freisetzung von GVO durch die zuständige Bundesoberbehörde, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), im Benehmen mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN), dem Robert Koch-Institut (RKI) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Zuvor muss eine Stellungnahme des Julius Kühn-Instituts (JKI) und der zuständigen Landesbehörde eingeholt werden. Für das Land Brandenburg ist die zuständige Landesbehörde das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV), für den Freistaat Bayern das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUG)⁸. Vor Erteilung der Genehmigung prüft die Zentrale Kommission für Biologische Sicherheit (ZKBS) den Antrag (§ 16 Absatz 5 GenTG). Die Kompetenz der Kommission ist in § 4 GenTG definiert. Es handelt sich hiernach um eine Sachverständigenkommission, die bei der zuständigen Bundesoberbehörde (BVL) eingerichtet wird und sich aus zwölf Sachverständigen mit Erfahrungen in den Bereichen Mikrobiologie, Zellbiologie, Virologie, Genetik, Pflanzenzucht, Hygiene, Ökologie, Toxikologie und Sicherheitstechnik zusammensetzt (§ 4 Absatz 1 GenTG). Darüber hinaus umfasst die ZKBS je eine sachkundige Person aus den Bereichen der Gewerkschaften, des Arbeitsschutzes, der Wirtschaft, der Landwirtschaft, des Umweltschutzes, des Naturschutzes, des Verbraucherschutzes und der forschungsfördernden Organisationen (§ 4 Absatz 2 GenTG).

Entscheidungen über das Inverkehrbringen von GVO werden analog getroffen. Die einzige Ausnahme besteht in der hier fehlenden Stellungnahme der Landesbehörde. Im Folgenden sollen die oben erwähnten einzelnen Behörden kurz beschrieben werden.

Für den Vollzug des Gentechnikgesetzes sind drei Bundesministerien, nämlich das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), das Bundesministerium für Umwelt (BMU) und das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) sowie bestimmte Behörden in deren Geschäftsbereichen zuständig.

Im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz übernimmt die Zuständigkeit für Belange der Gentechnik die Abteilung 2, Verbraucherschutz, Ernährung, Bio- und Gentechnik. Zuständige Behörden im Geschäftsbereich des BMELV sind die Bundesoberbehörde BVL, das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und das Julius Kühn-Institut (JKI).

⁸ Stand 2008 zum Zeitpunkt der Fallstudienauswahl.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) mit Sitz in Berlin ist seit dem 01. April 2004 zuständig für den Vollzug wichtiger Teile des Gentechnikgesetzes. Es berät die Bundesregierung sowie die Länder und ihre Gremien in Fragen der biologischen Sicherheit in der Gentechnik. Gentechnisch veränderte Organismen müssen zunächst ein Genehmigungsverfahren beim BVL positiv durchlaufen, ehe sie freigesetzt werden dürfen. Ferner führt das BVL die Geschäftsstelle der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS). Das BVL ist die national zuständige Behörde für gemeinschaftliche Genehmigungsverfahren der EU zum Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen und koordiniert für Deutschland die BioTrack-Datenbank der OECD, die es den OECD-Mitgliedstaaten ermöglicht, Basisinformation zu Biotechnologieprodukten auszutauschen. Als nationale Kontaktstelle des Internationalen Übereinkommens über die biologische Sicherheit organisiert das BVL für Deutschland den Informationsaustausch über lebende gentechnisch veränderte Organismen im sogenannten Biosafety Clearing House (BCH). Ein zentrales Element zur Sicherung der Koexistenz und der Umweltüberwachung von GVO (Monitoring) ist das Standortregister.

Die Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS) ist ein ehrenamtlich tätiges Expertengremium, welches gentechnisch veränderte Organismen auf mögliche Risiken für den Menschen, Tiere und die Umwelt prüft und Stellungnahmen dazu abgibt. Ihre Geschäftsstelle ist beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) eingerichtet. Sie nimmt die an die ZKBS gerichteten Anträge und Anfragen entgegen und bereitet die Stellungnahmen oder Antworten der ZKBS sowie die Verfahren zur Beschlussfassung dazu vor.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) mit Sitz in Berlin ist vom Gesetzgeber mit der Aufgabe betraut, gesundheitliche Risiken von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Chemikalien, Pflanzenschutzmitteln und bioziden Stoffen wissenschaftlich zu bewerten und die Erkenntnisse aktiv zu kommunizieren. Das BfR bewertet unter anderem auch gentechnisch veränderte Organismen hinsichtlich der Risiken für die Gesundheit, wenn diese zu Lebensmitteln verarbeitet oder bei der Produktion von Lebensmitteln verwendet werden.

Das Julius Kühn-Institut (Bundesforschungsinstitut für Nutzpflanzen) formierte sich am 01. Januar 2008 aus den bis dahin existenten Einrichtungen Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Nutzpflanzen und Teilen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft. Im Bereich der Gentechnik befasst sich das JKI vordergründig mit der Risikobewertung und dem Monitoring von GVO sowie

der Koexistenz der verschiedenen landwirtschaftlichen Anbausysteme. Darüber hinaus wirkt das JKI am Genehmigungsverfahren für die Freisetzung und das Inverkehrbringen mit. Im Rahmen der biologischen Sicherheitsforschung und freisetzungsbegleitenden Forschungsarbeiten mit Nutzpflanzen sowie des Monitorings werden Sicherheitsaspekte und mögliche Auswirkungen von gentechnisch veränderten Pflanzen auf den Naturhaushalt und die nachhaltige Landwirtschaft untersucht. Das JKI berät die Bundesregierung, insbesondere das BMELV, in Fragen der Sicherheit in der Gentechnik und der Koexistenz. Der Hauptsitz des JKI ist in Quedlinburg. Weitere Standorte sind Braunschweig, Kleinmachnow, Siebeldingen, Dossenheim und Dresden-Pillnitz.

Neben dem BMELV ist auch das BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) im Bereich GVO tätig. Auf der ministeriellen Ebene befasst sich die Abteilung N – Naturschutz und nachhaltige Landnutzung und hier das Referat N II 5 mit Umweltangelegenheiten der Bio- und Gentechnik. Der Sitz der Behörde ist Bonn und Berlin.

Im Geschäftsbereich des BMU ist das Bundesamt für Naturschutz mit Sitz in Bonn auf dem Gebiet der Gentechnik tätig. Fragen des Monitorings von GVO werden im Fachbereich I – Ökologie und Naturhaushalt – 1.3 Monitoring wahrgenommen. Ein Schwerpunkt der Abteilung liegt in der Entwicklung und Umsetzung von Konzepten für das Monitoring der Auswirkungen von GVO auf die biologische Vielfalt und den Naturhaushalt auf der Ebene der Bundesländer und der EU. Im Fachbereich II – Naturschutz und Entwicklung – des BfN ist die Abteilung 2.3 mit der Bewertung gentechnisch veränderter Organismen und dem Gentechnikgesetz betraut. Zu den Aufgaben der Abteilung gehören Grundsatzangelegenheiten im Bereich Gentechnik und Naturschutz, allgemeine Angelegenheiten der Gentechnologie und des Gentechnikrechts, Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen von GVO auf Natur und Landschaft einschließlich ökologischer Folgeabschätzung, Prüfung und Bewertung von Anträgen auf Freisetzung und Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln, Konzeption von Maßnahmen zur Risikominderung und Sicherheitsforschung, Erarbeitung und Fortschreibung von Rechtsgrundlagen im Bereich Gentechnik. Die Abteilung ist zudem die nationale Koordinationsstelle der OECD-Arbeitsgruppe zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften im Bereich Biotechnologie und Geschäftsführung des Kompetenzzentrums Gentechnik.

Im Bundesministerium für Gesundheit (BMG) ist innerhalb der Abteilung 1 – Arzneimittel, Medizinprodukte, Biotechnologie das Referat 117 – Biotechnologische Innovation Gentechnik – angesiedelt. Sitz des Ministeriums ist Bonn und Berlin. Im Geschäftsbereich des BMU befindet sich das Robert Koch-Institut (RKI), welches im

Benehmen mit dem Bundesamt für Naturschutz und dem Bundesinstitut für Risikobewertung über die Freisetzung von GVO entscheidet (Abbildung 3-1).

Diese Darstellung verdeutlicht, dass in Deutschland die Risikobewertung von GVO nicht einer einzelnen Behörde obliegt, sondern verschiedene Einrichtungen aus ihren jeweiligen Perspektiven einen Beitrag dazu leisten. Jede Einrichtung verfügt dabei über ihre eigene Bewertungspolitik (Millstone 2009: 630).

3.4.1 Administrative Struktur auf der Ebene der Bundesländer Bayern und Brandenburg

Im Hinblick auf die spätere Analyse in den Fallstudienregionen soll in diesem Abschnitt näher auf die administrative Struktur auf der Ebene der Bundesländer Brandenburg und Bayern für Belange der Agro-Gentechnik eingegangen werden. Hierbei wird diejenige Struktur beschrieben, die zum Zeitpunkt der Expertenauswahl für die empirische Phase gültig war. Mittlerweile haben sich einige Änderungen ergeben, die in Form von Fußnoten erwähnt werden.

Die Organisation der Verwaltung des Landes Brandenburg ist im Landesorganisationsgesetz festgelegt. Die Landesbehörden sind in oberste Landesbehörden, Landesoberbehörden und untere Landesbehörden gegliedert. Oberste Landesbehörden sind die Landesministerien. Landesoberbehörden unterstehen einer obersten Landesbehörde unmittelbar und sind für das ganze Land zuständig. Untere Landesbehörden unterstehen einer obersten Landesbehörde und sind für Teile des Landes zuständig. Bis zum Abschluss der Umstrukturierung im Juli 2010 war im Bereich Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) die Oberste Landesbehörde⁹. Das Landesumweltamt Brandenburg (LUA) und das Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LVLf) waren die entsprechenden Landesoberbehörden. Auf der unteren Ebene sind die Landesbetriebe angesiedelt. Hierbei handelt es sich um den Landesbetrieb Forst Brandenburg (LFB) einschließlich der ehemaligen Ämter für Forstwirtschaft und des Landeskompetenzentrums Forst Eberswalde.

Die Bundesländer sind laut Gentechnikgesetz bei der Freisetzung von GVO direkt in den Genehmigungsprozess einbezogen. Im Bundesland Brandenburg ist die zuständige

⁹ Im Zuge der Wahl einer neuen Landesregierung am 06. November 2009 begann ein Umstrukturierungsprozess. Seit dem 15. Juli 2010 existiert das MLUV in der oben beschriebenen Form nicht mehr. Der Bereich Gentechnik wird von nun an durch das neu gegründete Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) abgedeckt. Der zum Thema Gentechnik befragte Experte war zum Zeitpunkt der Befragung im MLUV angesiedelt, ist nun aber dem MUGV zugeordnet.

Landesbehörde das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV). Hier ist in der Abteilung 3 – Verbraucherschutz – das Referat 35 unter anderem zuständig für den Bereich Gentechnik und Biotechnologie.

Auf der Ebene der Landesoberbehörden entfällt die Kompetenz im Bereich Gentechnik auf das Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung. In der Abteilung 2 – Verbraucherschutz ist das Referat 24 – Gentechnik, Biotechnologie und Chemikaliensicherheit mit entsprechenden Fragestellungen betraut.

Das Bundesland Brandenburg setzt sich aus 14 Landkreisen und vier kreisfreien Städten zusammen. Die gesetzliche Grundlage für die Arbeit des Landkreises bildet die Landkreisordnung. Der Landrat ist Leiter der Verwaltung und wird durch den Kreistag gewählt. Zur Realisierung der vielfältigen Aufgabenstellungen bedient sich der Landrat der Kreisverwaltung, welche auch Landratsamt genannt wird. Das Landwirtschaftsamt ist hierbei im Fachbereich 1 angesiedelt. Der Sitz des Amtes für Landwirtschaft ist in Seelow.

Der Freistaat Bayern ist in sieben Regierungsbezirke untergliedert (Oberbayern, Niederbayern, Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken und Schwaben). Hier übernimmt das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUG) die Rolle des MLUV in Brandenburg und ist zur Stellungnahme bei der Freisetzung von GVO befugt. Alle übrigen Aufgaben zum Thema GVO werden jedoch in Bayern ähnlich wie in Brandenburg von der Obersten Behörde, dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF), wahrgenommen. Im Geschäftsbereich des StMELF befinden sich weitere Behörden, u. a. drei Landesanstalten wobei von Bedeutung hier die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ist. Eine explizit mit den Fragen zur Gentechnik betraute Abteilung gibt es im StMELF nicht.

In den Regierungsbezirken sind insgesamt 47 Ämter für Landwirtschaft und Forsten vorhanden. Der Landkreis Kitzingen liegt im Südosten des Regierungsbezirks Unterfranken und verfügt über ein Landwirtschaftsamt in der Kreisstadt Kitzingen. Eine spezielle Abteilung, die sich mit dem Thema Agro-Gentechnik befasst, gibt es nicht.

**Teil III Analyserahmen, theoretische Einbettung und
methodisches Vorgehen**

4 Analyserahmen und theoretische Einbettung

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird ein für die Strukturierung der Arbeit geeigneter Analyserahmen vorgestellt. Es handelt sich hierbei um das von Hagedorn et al. (2002) entwickelte Konzept „Institutionen der Nachhaltigkeit“ (IOS – Institutions of Sustainability), welches die Herausbildung von Institutionen und Governance-Formen mit den Eigenschaften der stattfindenden Transaktion und den Akteurseigenschaften in Beziehung setzt. Der Analyserahmen wird dann mit Theorien unterfüttert, die in der Lage sind, die komplexen Zusammenhänge bei einem Anbau von Bt-Mais MON810 zu erklären. Hierzu zählen neben der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung (Cultural Theory of Risk Perception) und der Innovation Diffusion Theory auch Theorien kollektiven Handelns sowie die Verteilungstheorie institutionellen Wandels.

4.1 Einleitung

In diesem Abschnitt soll der Analyserahmen vorgestellt werden, der dieser Arbeit zu Grunde liegt. Nach Ostrom (2005: 28) leistet ein Analyserahmen Folgendes: „The development and use of a general framework helps to identify the elements (and the relationships among these elements) that one needs to consider for institutional analysis. Frameworks organize diagnostic and prescriptive inquiry. They provide the most general list of variables that should be used to analyse all types of settings relevant for the framework. Frameworks provide a metatheoretical language that is necessary to talk about theories and that can be used to compare theories. They attempt to identify the universal elements that any relevant theory would need to include“. Die Vorgehensweise in diesem Kapitel ist wie folgt: Im ersten Schritt wird ein Analyserahmen ausgewählt, der eine differenzierte Untersuchung der Zusammenhänge im Bereich GVO ermöglicht. Im zweiten Schritt wird dann der auf die konkrete Fragestellung angepasste Analyserahmen mit entsprechenden Theorien verknüpft.

4.2 Identifikation eines geeigneten analytischen Rahmens

Der von Hagedorn et al. (2002) entwickelte Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ ist schon vielfach erfolgreich angewandt worden, um den institutionellen Wandel in natürlichen Systemen zu untersuchen (z.B. Prager 2010; Thiel 2006). Der Analyserahmen zeichnet sich dadurch aus, dass er in der Lage ist, die Eigenschaften von Transaktionen und die Eigenschaften der involvierten Akteure in die Analyse der Entstehung

von Institutionen und Governance-Formen zu integrieren. Dabei geht der Ansatz davon aus, dass “[...] institutions and governance structures that make them effective emerge either spontaneously through self-organisation or intentionally by human design” (Hagedorn 2008: 3). Die soziale Konstruktion dieser Regeln und Governance-Formen hängt von den Eigenschaften der Transaktionen und den Charakteristiken der beteiligten Akteure ab, die in Handlungssituationen aufeinander treffen (vgl. hierzu auch Hagedorn 2008: 4).

In der klassischen Umweltökonomie werden Umweltprobleme als Externalitäten aufgefasst, für die kein Preis oder Ausgleich gezahlt wird (Paavola und Adger 2005: 355). Als Folge versucht man, durch Steuern eine Internalisierung herbeizuführen. Im Sinne der Neuen Institutionenökonomie werden Umweltprobleme als das Resultat von Transaktionen zwischen Akteuren betrachtet, welche dann wiederum zu Interdependenzen führen. Dies ist besonders dann gegeben, wenn es um die Ressource eine Rivalität in der Nutzung gibt und die beteiligten Akteure heterogene Interessen vertreten. Ein Akteur tätigt eine Wahl, die ihrerseits die Wahlmöglichkeiten anderer Akteure beeinflusst oder einschränkt. Vor allem im Falle von knappen Gütern kann die Wahl eines Akteurs die Optionen eines anderen derart beschränken, dass dieser nun nicht mehr in der Lage ist, seine Interessen umzusetzen. Hier wird die Ausweisung von Verfügungsrechten als Lösung angesehen (Paavola und Adger 2005: 355). Der Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ fokussiert daher auf „how to regularise human action which leads to transactions affecting the relationship between natural and social systems” (Hagedorn 2008: 3). Für die Untersuchung von kooperativen und hierarchischen Erscheinungsformen des institutionellen Wandels beim Anbau von Bt-Mais MON810 erscheint daher der von Hagedorn entwickelte Ansatz der Institutionen der Nachhaltigkeit besonders geeignet (Abbildung 4-1).

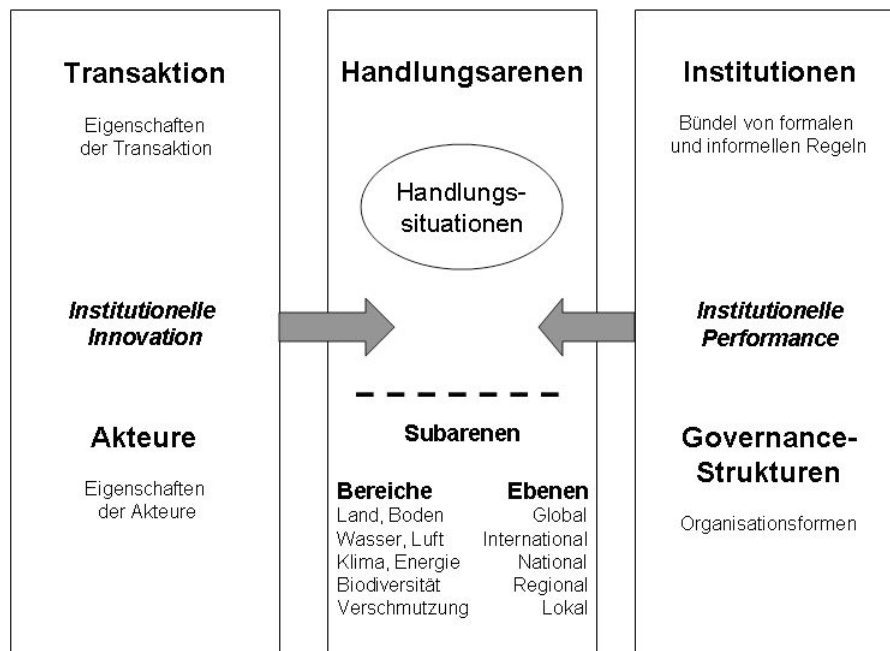


Abbildung 4-1: Analyserahmen "Institutionen der Nachhaltigkeit"

Quelle: Hagedorn et al. (2002: 4)

4.3 Die Transaktion als Interaktion zwischen natürlichen und sozialen Systemen

Da es sich bei Landwirtschaft, Gartenbau, Fischerei und Forstwirtschaft um naturnahe Sektoren handelt, kommt es darin häufig zu Interaktionen mit natürlichen Systemen (Hagedorn 2008: 357). Hagedorn (2008: 362f.) unterscheidet hierbei zwischen „physical transactions“ und „institutionalised transactions“. Bei der Definition der physischen Transaktion orientiert sich Hagedorn an der Definition der Transaktion nach Williamson wonach „ein Gut oder eine Leistung über eine technische Schnittstelle hinweg übertragen wird. Eine Tätigkeitsphase wird beendet; eine andere beginnt“ (Williamson 1985, zitiert nach Richter und Furubotn, 2003: 55), passt diese aber an die Gegebenheiten von natürlichen Systemen an: „Physical transactions not only include direct transfers from one or more actors to one or many others, but the transfers may be indirect, have a spatial dimension, involve time lags, be complicated to reproduce or even hidden. They may be intended or unintended, targeted or non-targeted, predictable or unpredictable. The actors participating in a transaction may not know each other and it may be difficult to identify them all“ (Hagedorn 2008: 362). In Anlehnung an die Definition der Transaktion nach Commons (1934: 58), der eine

Transaktion als die Übertragung von Verfügungsrechten auffasst, definiert Hagedorn institutionalisierte Transaktionen wie folgt: „institutionalised transactions represent transfers of entitlements or constraints on goods or resources which implies that they become regularised by institutions and governance forms” (Hagedorn 2008: 363).

4.4 Unter welchen Umständen kommt es beim Anbau von Nutzpflanzen zu Interdependenzen zwischen Akteuren?

In diesem Abschnitt soll die Frage beantwortet werden, wie unterschiedliche Akteure beim Anbau von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen im allgemeinen und bei einem Anbau von Bt-Mais MON810 im speziellen durch physische Transaktionen zu einander in Beziehung treten. Hagedorn (2008) schlägt zur Darstellung des Zusammenspiels von individueller Wahl, Transaktionen und Interdependenzen den Transaktions-Interdependenz-Zyklus vor (Abbildung 4-2).

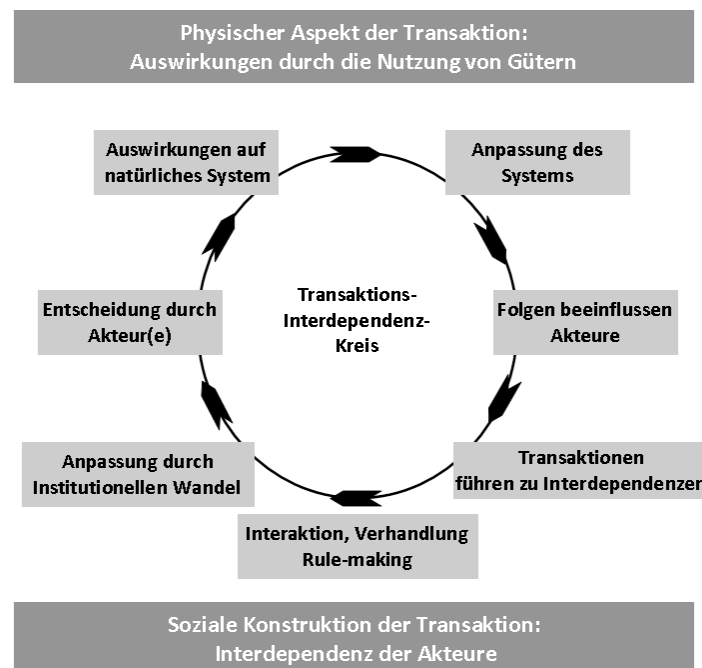


Abbildung 4-2: Transaktions-Interdependenz-Zyklus

Quelle: eigene Darstellung nach Hagedorn (2008: 378)

Der Transaktions-Interdependenz-Zyklus beginnt damit, dass ein oder mehrere Akteure eine Entscheidung treffen. In unserem Fall handelt es sich um den Anbau von konventionellem, ökologischem oder gentechnisch verändertem Mais. Diese Entscheidung hat Auswirkungen auf das natürliche System, welches darauf möglicherweise mit Anpassungsprozessen reagiert. Diese Anpassungsprozesse können beispielsweise durch transgenen Pollenflug oder

Toxineintrag ausgelöst werden und zu einer Konkurrenz von transgenem Pollen mit nicht-transgenem Pollen bei der Bestäubung von Maispflanzen oder zu einer negativen Beeinflussung von Nicht-Zielorganismen in Boden oder Gewässer führen. Die Folgen der Anpassung des natürlichen Systems wirken sich nun auf weitere Akteure aus. Eine physische Transaktion ist zustande gekommen, die sehr vielfältige Eigenschaften aufweisen kann (Abbildung 4-3). Hagedorn (2008: 18) gibt eine Übersicht über mögliche Transaktionseigenschaften in naturbezogenen Systemen. Hierzu zählen unter anderem Ausschließbarkeit und Rivalität, Häufigkeit und Unsicherheit, Standardisierbarkeit und Berechenbarkeit, räumliche und zeitliche Dimensionen, Vorhersagbarkeit und (Un-)Umkehrbarkeit, Mobilität, Anpassungsfähigkeit und Beobachtbarkeit (Hagedorn 2008: 18). Einige der genannten Eigenschaften spielen auch beim Anbau von GVO eine Rolle und werden exemplarisch in Abbildung 4-3 dargestellt. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

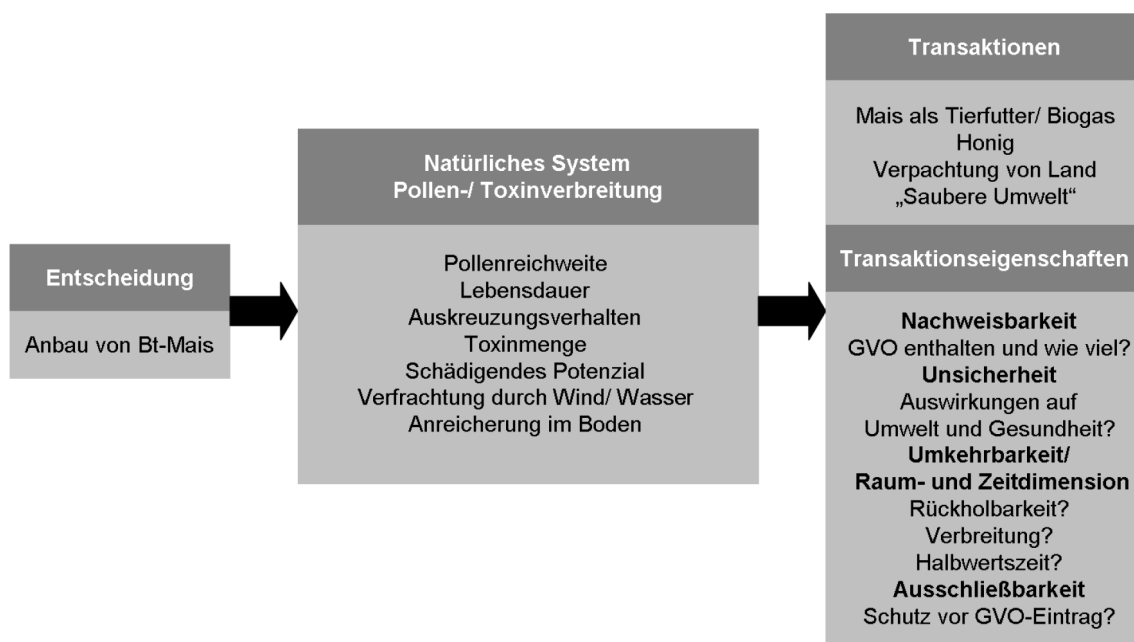


Abbildung 4-3 Entscheidung, natürliches System und Transaktionen

Quelle: eigene Darstellung

Die Akteure werden sich ihrer neu entstandenen Interdependenz bewusst und beginnen mit Verhandlungen oder Rule-making. Dies bewirkt einen Anpassungsprozess im sozialen System, welcher in institutionellem Wandel und neuen Governance-Formen münden kann. Aus einer ursprünglich rein physischen Transaktion wäre somit eine institutionalisierte Transaktion geworden.

Aufbauend auf Abbildung 4-3 soll der Transaktions-Interdependenz-Zyklus nun für drei verschiedene Szenarien beim Anbau von Bt-Mais MON810 näher beschrieben werden: (1) Pollenflug, (2) Toxin-Verbreitung und (3) Beimischungen. Alle drei Szenarien beginnen mit der Entscheidung eines oder mehrerer Landwirte, Bt-Mais MON810 anzubauen.

4.4.1 Szenario Pollenflug

Der angebaute Bt-Mais MON810 produziert Pollen, welcher zum Zeitpunkt der Blüte in das natürliche System – hier die Atmosphäre – entlassen und über dieses verbreitet wird. In diesem Pollen ist auch das Transgen enthalten. Die genetische Transformation durch *Agrobacterium tumefaciens* der ursprünglichen Linie MON810 erfolgte unter der Verwendung der zwei Plasmidvektoren pV-ZMBK07 und pV-ZMGT10, wobei das Plasmid pV-ZMBK07 das cryIA(b) Gen aus *Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki enthielt. Das genetische Konstrukt wird durch den starken viralen Promotor 35S aus Blumenkohlmosaikvirus (CaMV - Cauliflower Mosaic Virus) kontrolliert. Das Plasmid pV-ZMGT10 enthält unter anderem das CP4 EPSPS Gen aus dem Agrobakterium-Stamm CP4, welches durch die Expression einer Glyphosat-toleranten 5-Enolpyruvylshikimat-3-Phosphat-Synthase (EPSPS) eine Toleranz gegen das Totalherbizid Glyphosat zu Selektionszwecken vermittelt (De Schrijver und Moens 2003: 2). Die Linie MON810 enthält also keinen Antibiotikaresistenzmarker¹⁰. Die übertragene DNS liegt in der Linie MON810 in einfacher Form vor und bleibt auch über mehrere Generationen in der Pflanze stabil.

Beim Mais befinden sich die weiblichen und männlichen Blütenstände räumlich getrennt auf derselben Pflanze. Insektenbestäubung spielt im Vergleich zur Windbestäubung eine untergeordnete Rolle. Die männlichen Staubgefäße befinden sich als endständige Rispe an der Sprossspitze der Pflanze und entlassen den Pollen in der Regel bevor die weiter unten befindlichen weiblichen Blütenstände ihre Reife erreichen. Aufgrund einer möglichen zeitlichen Überlappung dieser Prozesse ist eine Selbstbefruchtung zwar möglich, aber mit einer Rate von 10% als eher gering einzustufen (Diepenbrock et al. 2005: 238). Obwohl es sich bei Mais um eine windbestäubende Art handelt, sind die Pollenkörner mit 90-125 µm relativ groß und wiegen 247×10^{-9} g (Loos et al. 2003: 242). Aus Gewicht und Größe ergibt sich auch die potenzielle Distanz, die ein Maispollen mit dem Wind zurücklegen kann. In Verbindung mit der Lebensfähigkeit des Pollens ist dies bei der Frage nach einer

¹⁰ Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auch nicht auf einen theoretisch möglichen aber nicht wissenschaftlich belegten Gentransfer von Antibiotikaresistenzgenen auf Bodenbakterien oder Bakterien des menschlichen oder tierischen Darms eingegangen.

Auskreuzung von Bedeutung. Loos et al. (2003: 242) geben an, dass Maispollen eine Lebensfähigkeit von ca. 24 Stunden aufweist, wobei eine heiße Witterung diese um ein paar Stunden reduzieren, kalte und feuchte Witterung diese jedoch um einige Tage erhöhen kann. Bereits in 30 m Entfernung von der Pollenquelle sinken ca. 95 bis 99% des Pollens zu Boden (Devos et al. 2005: 75).

Andere Maispflanzen in einem entsprechenden zeitlichen und räumlichen Umfeld können nun über die Atmosphäre den Pollen einer transgenen Maispflanze aufnehmen und in das eigene Genom integrieren. Dies ist mit Auswirkungen auf Landwirte verbunden, die keinen gentechnisch veränderten Mais anbauen, da deren Mais nun gentechnisch veränderte Bestandteile aufweist. Je nach Präferenz der jeweiligen Abnehmer der landwirtschaftlichen Produkte, wie beispielsweise Landhandelsunternehmen, Biogasanlagenbetreiber oder Verbraucher, kann sich dies nachteilig auf den Verkauf der Ware auswirken¹¹. Auch Imker können durch den Anbau von Bt-Mais MON810 und den damit verbundenen Pollenflug betroffen sein, wenn sich im Honig entsprechende GVO-Spuren nachweisen lassen. Richtungweisend ist hier das „Honig-Urteil“ des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 06. September 2011 (vgl. hierzu BVL 2011 und EuGH 2011a). Der EuGH vertritt die Auffassung, dass „Honig und Nahrungsergänzungsmittel, die den Pollen eines GVO enthalten, [...] aus GVO hergestellte Lebensmittel [sind], die nicht ohne vorherige Zulassung in den Verkehr gebracht werden dürfen“ (EuGH 2011b: 1). Daraus ergibt sich, dass der betroffene Honig ohne eine entsprechende Zulassung nicht vermarktet werden darf.

In beiden Fällen kommen physische Transaktionen zustande. Die beteiligten Akteure werden sich ihrer Interdependenz beispielsweise durch den direkten Nachweis des Transgens oder bestimmter Komponenten wie Promotor- oder Terminatorsequenzen oder Proteine bewusst. Unter Umständen können auch Veränderungen im Phänotyp der Pflanze entsprechende Rückschlüsse zulassen (vgl. hierzu Schmeiser 2009). Das jeweilige Gen und seine Syntheseprodukte bleiben jedoch ohne entsprechende Nachweismittel unsichtbar. Mittels spezieller Methoden kann aber sowohl der reine Nachweis als auch eine Quantifizierung erfolgen, wobei der Nachweis an drei unterschiedlichen Stellen ansetzen kann: Zum einen kann die übertragene DNS-Sequenz selbst nachgewiesen werden, zum anderen bildet die DNS ihrerseits in lebenden Systemen das Transkriptionsprodukt Boten-Ribonukleinsäure (mRNS) und schließlich das entsprechende Protein als Syntheseprodukt.

¹¹ Auf Implikationen bei einem Nachbau von Pflanzensorten soll hier nicht näher eingegangen werden. Aus den USA sind jedoch Fälle bekannt, wo eine möglicherweise zufällige Auskreuzung zu Konflikten zwischen Landwirten und Züchtern geführt hat (vgl. hierzu Schmeiser 2009).

Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Nachweismethoden deutlich in der Güte ihrer Aussage. So nimmt beispielsweise die Stabilität der einzelnen Analyte¹² von der DNS zum Protein hin ab (Demmel und Hahn 2010: 179). Es ist folglich denkbar, dass ein auf dem Protein basierender Nachweis keinen Gentransfer identifiziert, obwohl die entsprechende DNS-Sequenz in der Probe gegenwärtig ist. Ferner unterscheiden sich die Methoden in ihrer Aufwändigkeit und ihren Kosten. DNS- und mRNS-basierte Methoden können nur im Labor ausgeführt werden. Gleiches gilt für den Proteinnachweis mittels ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay). Allerdings sind auch Teststreifen im Handel erhältlich, die – ähnlich einem Schwangerschaftstest – einen Farbumschlag bei Vorhandensein des Proteins anzeigen.

Bei GVO können neben der DNS-Sequenz selbst auch andere Bestandteile des Genkonstrukts nachgewiesen werden. Hierzu zählen beispielsweise die Promotor- und die Terminatorsequenz. Da viele gentechnische Konstrukte über die gleichen Promotor- und Terminatorsequenzen verfügen, wie beispielsweise den 35S Promotor aus dem Blumenkohlmosaikvirus CaMV (Cauliflower Mosaic Virus), kann ein Nachweis relativ leicht erbracht werden. Oftmals ist es von Belang, die Menge des übertragenen Genmaterials zu bestimmen. An dieser Stelle sei an den Schwellenwert der Kennzeichnung für unbeabsichtigte oder technisch nicht vermeidbare GVO-Bestandteile von 0,9% erinnert (vgl. hierzu auch Verordnung (EG) Nr. 1829/2003). Bei einem quantitativen Nachweis wird die Menge des GVO-Materials in Relation zur jeweiligen Art oder Zutat angegeben. Für DNS-basierte Methoden wird der GVO-Anteil (GM%) für gewöhnlich als Verhältnis zwischen der GV-Sequenz und der Taxon-spezifischen Sequenz ermittelt. Hierzu wird folgende Gleichung verwendet:

$$\frac{PFUGV}{PFUTaxon} \times 100\% = GM\%$$

Hierbei gibt PFU GV die geschätzte Anzahl der Kopien der GVO-spezifischen Gensequenz und PFU Taxon die artspezifische Anzahl der entsprechenden Sequenz an. Diese beiden Parameter werden durch den Vergleich mit kalibriertem Referenzmaterial ermittelt (Holst-Jensen 2007: 247).

Es besteht Uneinigkeit darüber, inwieweit der Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% wissenschaftlich stichhaltige Aussagen ermöglichen kann (vgl. hierzu auch Weighardt 2006). Aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit einer falsch-positiven oder falsch-negativen Aussage wird eine gerichtliche Verwendbarkeit angezweifelt (Popping 2006: 93).

¹² Unter einem Analyten versteht man den zu untersuchenden Teil einer Probe.

Die durch den Eintrag von GVO-Bestandteilen hervorgerufene Interdependenz führt zu einer Interaktion der betroffenen Akteure in Form von Diskussion, Verhandlung oder Rule-making, entweder auf direktem Wege zwischen Bt-Mais anbauenden Landwirten und benachbarten konventionell oder ökologisch wirtschaftenden Betrieben und Imkern oder auf indirektem Wege über politische Entscheidungsträger (Hagedorn 2008: 379).

Der Transaktions-Interdependenz-Zyklus für das Szenario Pollenflug schließt mit einem Adaptionsprozess des sozialen Systems durch die Festlegung von neuen Regeln und Governance-Formen. Durch die Formulierung von Kennzeichnungsschwellenwerten sowie Regeln zur guten fachlichen Praxis und Haftung im Schadensfall ist aus einer physischen Transaktion bereits eine institutionalisierte Transaktion geworden. Der Kreis endet an dieser Stelle, wenn die beteiligten Akteure mit den institutionellen Veränderungen einverstanden sind. Ist dies nicht der Fall, beginnt der Transaktions-Interdependenz-Zyklus von Neuem und setzt den Prozess des institutionellen Wandels fort (Hagedorn 2008: 379).

4.4.2 Szenario Toxin-Freisetzung

Das oben im Detail beschriebene Szenario Pollenflug kann noch weiter spezifiziert werden. Bt-Mais MON810 enthält das cryIA(b) Gen aus dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki, welches für ein Toxin kodiert, das letal auf die Larven des Maiszünslers wirkt. Interdependenzen zwischen Akteuren werden in diesem Szenario also nicht durch die Verbreitung eines Gens via Pollen verursacht, sondern durch die Abgabe eines Toxins an die Umwelt. Das Bt-Toxin kann über Pflanzenwurzeln oder andere pflanzliche Rückstände in den Boden abgegeben werden und dort an Ton-Humus-Komplexe binden (Saxena et al. 2002: 136). Auch eine Abgabe in Gewässer und eine Verbreitung über weitere Strecken ist möglich, negative Auswirkungen auf aquatische Organismen können dabei nicht ausgeschlossen werden (Rosi-Marshall et al. 2009: 16206). Ferner kann der toxische Pollen in Naturschutzgebiete eingetragen oder von Insekten aufgenommen werden und so möglicherweise eine schädigende Wirkung entfalten. Dies kann zu Interdependenzen mit Akteuren führen, die von dem Toxin-Eintrag betroffen sind. Hierzu zählen beispielsweise Bodeneigentümer¹³ aber auch Umweltschützer¹⁴. Auch hier finden wie im ersten Szenario

¹³ Im Land Brandenburg zog beispielsweise eine Verpächterin gegen ihren Pächter vor Gericht, da sie den auf ihrem Boden stattfindenden Anbau von Bt-Mais MON810 verbieten wollte. Es wurde zu diesem Zeitpunkt argumentiert, dass Bt-Mais MON810 aufgrund der kurzfristigen entzogenen Zulassung eine Gefahr für den Boden und somit auch für den Wert der Pachtsache darstelle. Das Gericht entschied jedoch zu Gunsten des Landwirtes (Brandenburgisches Oberlandesgericht, 2008).

¹⁴ Im Naturschutzgebiet/FFH-Schutzgebiet Ruhlsdorfer Bruch im brandenburgischen Landkreis Märkisch-Oderland wurde im Jahr 2007 der Polleneintrag durch benachbarten Bt-Mais untersucht. An allen Stellen des

Verhandlungen mit den betroffenen Akteuren oder politischen Entscheidungsträgern über entsprechende Regeln und Governance-Formen statt und führen zu institutionellem Wandel.

4.4.3 Szenario Beimischungen

Über Pollenflug kann das Gen fest in das Genom einer anderen Pflanze integriert werden. Eine dauerhafte genetische Integration ist aber keinesfalls eine ausschließliche Vorbedingung, um Transaktionen zu verändern und Interdependenzen zwischen Akteuren zu schaffen. Auch die Vermischung von gentechnisch verändertem Saat- bzw. Erntegut mit nicht-gentechnisch verändertem Saat- bzw. Erntegut kann dies hervorrufen und zu ähnlichen Interdependenzen in den beiden anderen Szenarien führen.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass durch (1) Pollenflug, (2) Toxin-Freisetzung und (3) Beimischungen beim Anbau von Bt-Mais MON 810 Interdependenzen zwischen unterschiedlichen Akteuren hervorgerufen werden. Als Folge der Aktivität des Bt-Mais anbauenden Landwirts sind womöglich andere Akteure in ihren Aktivitäten eingeschränkt. Bisher stattfindende Transaktionen, wie beispielsweise der Verkauf oder die innerbetriebliche Verwendung von GVO-freiem Mais sowie die Produktion von GVO-freiem Honig oder die Verpachtung von Boden zur landwirtschaftlichen Nutzung können in der althergebrachten Form nicht mehr oder nur noch eingeschränkt durchgeführt werden.

Für das Beispiel der Maisproduktion zur innerbetrieblichen Verwendung soll dies kurz veranschaulicht werden: Mais wird in Deutschland als Körner- oder als Silomais angebaut. Die Anbaufläche von Körnermais (inkl. Corn-Cob-Mix) in Deutschland stieg von 401.000 ha im Jahr 2006 auf 488.000 ha im Jahr 2011 an (Deutsches Maiskomitee 2011a). Dem Anbau von Silomais kommt mit 1.346.000 ha im Jahr 2006 eine noch größere Bedeutung zu. Im Jahr 2011 lag die Anbaufläche bei 2.029.000 ha im gesamten Bundesgebiet (Deutsches Maiskomitee 2011b). Die Hauptverwendung von Mais lag bisher in der Tierfütterung, beispielsweise als energiereiches Kraftfutter in der Rinderfütterung (Diepenbrock et al. 2005: 237). Mittlerweile stellt Mais darüber hinaus die dominierende Kulturart unter den in Biogasanlagen eingesetzten Pflanzenarten dar (Deutsches Maiskomitee 2012). Hieraus wird ersichtlich, dass sich die betroffenen Akteure darauf verständigen müssen, wie mit einer Verwendung von Bt-Mais MON810 als Tierfutter oder als Substrat in Biogasanlagen

Schutzgebietes waren erhebliche Maispolleneinträge und auch GVO-Spuren nachweisbar. Umweltschützer befürchteten hierdurch eine Toxin-Exposition geschützter Schmetterlingsarten und empfahlen unter anderem Schutzabstände von 1.000 m zum Schutzgebiet (LUA 2008). Das Land Brandenburg reagierte auf diesen Vorschlag mit einem Runderlass, der bei einem Anbau von Bt-Mais Abstände von 800 m zu Schutzgebieten vorsieht (MLUV 2008).

umzugehen ist. Darüber hinaus muss geklärt werden, wie mit dem konventionell oder ökologisch produzierten Mais zu verfahren ist, der durch Pollenflug oder Beimischungen geringe Mengen von gentechnisch verändertem Material enthält.

Wie auch im Transaktions-Interdependenz-Zyklus (Abbildung 4-2) dargestellt, werden die betroffenen Akteure Institutionen und Governance-Formen im Umgang mit der Interdependenz neu verhandeln. Es werden sich also Regeln (Institutionen) für die Produktion und Verwendung von Bt-Mais sowie von GVO-freien Pflanzen – auch im Hinblick auf die Nutzung von Boden, den Verkauf von GVO-freiem Erntegut oder anderen landwirtschaftlichen Produkten sowie Mechanismen zu deren Durchsetzung (Governance-Formen) herausbilden, welche maßgeblich von den oben beschriebenen Eigenschaften der Transaktion (siehe auch Abbildung 4-3) sowie den Charakteristika der involvierten Akteure abhängen. In den Abschnitten 4.5 und 4.6 erfolgt eine Definition und Beschreibung der Begriffe „Institutionen“ und „Governance-Formen“ für die vorliegende Arbeit.

4.5 Institutionen im Umgang mit GVO

North (1990: 3) fasst Institutionen als „[...] the humanly devised constraints that shape human interaction“ auf. Institutionen sind folglich die Spielregeln einer Gesellschaft und beinhalten formgebundene Beschränkungen, beispielsweise in Form von Regeln, Gesetzen oder Verordnungen und formlose Beschränkungen wie Normen, Verhaltensregeln oder Konventionen sowie deren Durchsetzungsmechanismen. Institutionen strukturieren somit die Anreize, sei es auf politischer, sozialer oder ökonomischer Ebene (North 1990: 3). Eine erweiternde Erklärung erfährt der Terminus Institution durch Elinor Ostrom (1990: 51), die Institutionen als eine Sammlung von „working rules“ beschreibt, die festlegen, “[...] who is eligible to make decisions in some arena, what actions are allowed or constrained, what aggregation rules will be used, what procedures must be followed, what information must or must not be provided, and what payoffs will be assigned to individuals dependent on their actions”. Ostrom unterscheidet hierbei drei hierarchische Ebenen: „Operational rules“ beeinflussen tagtägliche Entscheidungen und können sich ebenso schnell ändern. „Collective-choice rules“ sind eine Ebene darunter angesiedelt und wirken sich auf operative Entscheidungen aus. Sie legen fest, „who is eligible to be a participant and the specific rules to be used in changing operational rules“. Auf der untersten Ebene finden sich die „constitutional rules“, welche wiederum über Veränderungen der „collective-choice rules“ entscheiden und sich am langsamsten verändern (Ostrom 2005: 58).

In Kapitel 3 wurden bereits die im europäischen und bundesdeutschen Kontext verbindlichen gesetzlichen und somit hierarchisch ausgestalteten Regeln im Umgang mit GVO in der Landwirtschaft beschrieben. Hierbei fällt auf, dass es sich – vor allem bei den europäischen Vorgaben – um sehr allgemein gehaltene Regeln zum Umgang mit GVO handelt. So beschreibt beispielsweise die Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG einheitliche Regeln zur Zulassung von GVO für alle denkbaren Nutzpflanzen und genetischen Modifikationen. Ebenso verhält es sich mit der Einrichtung eines öffentlichen Registers zur Überwachung möglicher Umwelteffekte. Der in Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 festgelegte Schwellenwert der Kennzeichnung gilt gleichermaßen für alle GVO, unabhängig davon, ob ein oder mehrere Transgene (sog. stacked events¹⁵) eingebracht wurden. Auch das deutsche Gentechnikgesetz bleibt dementsprechend allgemein. Dies wurde in der Vergangenheit vor allem bei der wagen Definition der Vorgaben zur guten fachlichen Praxis kritisiert und durch entsprechende Empfehlungen der Industrie gefüllt. Die Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV) aus dem Jahr 2008 verfügt hingegen über eine Anlage mit pflanzenartspezifischen Vorgaben für gentechnisch veränderten Mais und legt somit erstmalig fallspezifisch konkrete Isolationsabstände sowie Vorgaben zu Fruchtfolge und potenziellem Durchwuchs fest. Diese Vorgaben dienen dazu, anderen Akteuren, die durch den Anbau von Bt-Mais beeinträchtigt werden, weiterhin Transaktionen wie den Anbau und Verkauf von GVO-freien Produkten zu ermöglichen.

Zu den formgebundenen Beschränkungen des Anbaus von GVO zählen nicht nur die oben beschriebenen hierarchisch festgesetzten Regeln. Auch sind in der Vergangenheit kooperative Ansätze in Erscheinung getreten, welche sich beispielsweise bei der vertraglichen Ausgestaltung von Gentechnikfreien Regionen beobachten lassen.

Neben den oben erwähnten formgebundenen Beschränkungen müssen auch die formlosen Beschränkungen einzelner Akteursgruppen berücksichtigt werden, die aus der individuellen Wahrnehmung der jeweiligen Transaktionen hervorgehen. Diese Normen, Verhaltensregeln oder Konventionen erschließen sich im Vorfeld zu dieser Analyse nur begrenzt und sollen daher in den Empiriekapiteln näher beleuchtet werden.

4.6 Governance-Formen

Dieser Abschnitt geht der Frage nach, welche Governance-Formen sich im Umgang mit GVO im Allgemeinen und Bt-Mais MON810 im Speziellen bereits herausgebildet haben und wie sich diese zu den stattfindenden Transaktionen und den Institutionen in Verbindung setzen

¹⁵ Vgl. hierzu Spök et al. (2006).

lassen. Es wird hierbei angenommen, dass Governance-Formen (und auch Institutionen), die sich mit GVO im Allgemeinen befassen, auch allgemeiner gehalten sind, als Governance-Formen, die sich auf den konkreten Fall eines Anbaus von Bt-Mais MON810 beziehen.

Governance-Formen entstehen aus zweierlei Gründen (Hagedorn et al. 2002: 5) „first [...] property rights must be supervised and sanctioned to become effective instead of being only formal in nature [...] and secondly, the actors can only make use of their rights and entitlements and will only fulfil their duties and obligations if transactions are organised and co-ordinated.“ Governance-Formen bewirken also, dass die Umsetzung von Regeln sichergestellt wird.

In der Neuen Institutionenökonomie werden für gewöhnlich drei Kategorien von Governance-Formen unterschieden (Hagedorn et al. 2002: 14): (1) Märkte, (2) Hierarchien und (3) sogenannte Hybrid-Formen (beispielsweise in Form von Verträgen). Hagedorn et al. (2002: 17) erweitern den Begriff noch um Komponenten wie (4) Kooperation und Beteiligung von Landwirten, (5) Wissens- und Informationssysteme sowie formale und informelle Netzwerke, (6) Einrichtungen zur Überwachung von Umwelteffekten (z.B. Labore), (7) Regeln und Vorgehensweisen zur Konfliktlösung und (8) Anreize und Gelegenheiten für Innovation und Lernprozesse.

Im Laufe der Zeit haben sich sowohl auf lokaler als auch auf nationaler und europäischer Ebene unterschiedliche Governance-Formen im Umgang mit GVO in der Landwirtschaft herausgebildet. Einige Formen gehen auf gesetzliche Vorgaben zurück, wie beispielsweise die Einrichtung eines öffentlich zugänglichen Standortregisters in Deutschland durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und die Verteilung der Befugnisse bei Prüfung und Zulassung von GVO und können daher als hierarchische Governance-Formen bezeichnet werden. Vergleichbare Organe finden sich auch auf europäischer Ebene (z.B. EFSA). Andere Governance-Formen wiederum lassen sich auf kooperatives Handeln von betroffenen Akteuren zurückführen. Hierzu zählen beispielsweise unterschiedliche vertragliche Gestaltungen. Ein Überblick über bereits existente Governance-Formen zur Vermeidung eines Anbaus von GVO soll nun in den folgenden Abschnitten gegeben werden.

4.6.1 Anbaubeschränkungen für gentechnisch veränderte Organismen

Ein Verzicht auf die Verwendung von GVO im Anbau kann auf verschiedenen Wegen durchgesetzt werden. Hierbei treten sowohl hierarchische als auch kooperative Ansätze in Erscheinung.

4.6.1.1 Verweigerung der GVO-Zulassung und nationale Anbauverbote

Durch die Verweigerung einer entsprechenden Anbaugenehmigung durch die beteiligten Behörden kann eine Anbaubeschränkung von GVO auf hierarchischem Wege umgesetzt werden. Dies kann sowohl auf europäischer Ebene bereits im Zulassungsprozess erfolgen, beispielsweise durch die EFSA oder die Europäische Kommission, als auch auf nationaler Ebene unter Berufung auf den Artikel 23 der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG oder durch die Verweigerung einer Sortenzulassung. Die europäische Landwirtschaft ist – mit Ausnahme des Bt-Mais-Anbaus und des Anbaus der gentechnisch veränderten Kartoffelsorte Amflora – auch im Jahr 2012 gentechnikfrei im Anbau.

Darüber hinaus haben sich seit dem Ende des De-facto-Moratoriums im Jahr 2004 auch in Deutschland zahlreiche weitere Governance-Formen herausgebildet, die darauf abzielen, den Anbau von Bt-Mais zu unterbinden. Dies erfolgt auf kooperativem Wege in Form von Verträgen, nämlich über (1) Pachtverträge, (2) Produktionsverträge und (3) freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen.

4.6.1.2 Verzicht auf die Anwendung von GVO in Pachtverträgen

Gentechnikfreiheit kann in Pachtverträgen vereinbart werden. Hierbei einigen sich Landeigentümer und ihre Pächter vertraglich auf einen Verzicht eines Anbaus von GVO. Dies gilt vordergründig für neu abgeschlossene Verträge. Die Änderung bestehender Pachtverträge ist ebenfalls möglich, sofern sich beide Seiten damit einverstanden erklären. Auch ohne Zustimmung des Pächters kann der Landeigentümer einen Verzicht auf die Nutzung von GVO durchsetzen, wenn eine Störung der Geschäftsgrundlage vorliegt. Dies ist nach Auffassung von Günther et al. (2008: 3) dann gegeben, wenn sich nach Abschluss des Pachtvertrages die Verhältnisse so verändert haben, dass die gegenseitigen Verpflichtungen ohne eine entsprechende vertragliche Anpassung in ein grobes Missverhältnis zueinander geraten. Bei der Durchsetzung der Gentechnikfreiheit traten in Deutschland in der Vergangenheit zunächst die Kirchen als Landverpächter in Erscheinung. Vor allem die Evangelische Kirche Deutschland (EKD) nimmt eine klare Position gegen die Gentechnik in

der Landwirtschaft ein, wobei die einzelnen Landeskirchen ihre Standpunkte unter Berufung auf die Wahrung der göttlichen Schöpfung und das Vorsorgeprinzip in unterschiedlicher Deutlichkeit zum Ausdruck bringen (Tabelle 4-1):

Tabelle 4-1: Positionen der evangelischen Landeskirchen zur Gentechnik in Pachtverträgen

	Landeskirche	Standpunkt
1	Hannover	Empfehlung der Landessynode an Kirchenvorstände, den Anbau von GVO zu untersagen (seit 2000)
2	Mecklenburg	Empfehlung der Landessynode, den Anbau von GVO zu untersagen (seit 2001)
3	Berlin- Brandenburg	Koexistenz, Gentechnikfreiheit und Verbraucherwahlrecht sichern, kein Verbot (seit 1998)
4	Kirchenprovinz Sachsen	Die Synode des Kreises Harburg spricht sich gegen den Einsatz der Gentechnik aus (seit 1996)
5	Westfalen	Bei Abschluss von Pachtverträgen sollen Pächter gebeten werden, auf den Einsatz von Gentechnik zu verzichten (1999), seit 2004 ist das Ausbringen von GVO auf Pachtland untersagt
6	Lippe	Die Aufnahme entsprechender Klauseln in die Pachtverträge wird empfohlen, in Einzelfällen entscheidet jedoch der Kirchenvorstand, der beispielsweise bei bedrohlichem Krankheits- oder Schädlingsdrucks die Verwendung amtlicherseits verfügen kann (seit 2002)
7	Kurhessen- Waldeck	Bei neuen Pachtverträgen sollen entsprechende Klauseln eingefügt werden, bei bestehenden Verträgen wird eine einvernehmliche Änderung angestrebt (seit 2001)
8	Nordelbien	In einer Stellungnahme der Nordelbischen Evangelisch-Lutherischen Kirche aus dem Jahr 2006 wird ein fünfjähriges Moratorium bekannt gegeben
9	Evangelisch- Lutherische Landeskirche Sachsen	Die Synode empfiehlt den Kirchengemeinden zu entscheiden, ob eine entsprechende Klausel bei Neuabschluss oder Verlängerung in die Verträge aufgenommen werden soll (seit 2000)
10	Bayern	Die Aufnahme einer Vorbehaltsklausel in die Pachtverträge wurde abgelehnt. Dennoch wird die Zurückhaltung beim Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut empfohlen (seit 2000)
11	Rheinland	Die Aufnahme eines entsprechenden Passus in Neuverträge wird empfohlen (seit 2000)
12	Württemberg	Pächter werden nachdrücklich gebeten, kein gentechnisch verändertes Saatgut auszubringen (seit 2005)
13	Hessen-Nassau	Verbot der Durchführung von Freisetzungsversuchen auf Kirchenland, ferner Schaffung eines Moratoriums für den kommerziellen Anbau für mindestens eine Pachtperiode (seit 2000)
14	Pfalz	Die Landessynode bittet die Kirchengemeinden, Pachtverträge und Absprachen so zu gestalten, dass in den nächsten fünf Jahren keine GVO ausgebracht werden (seit 2004)

Quelle: EKD (2008)

Im Jahr 2008 hat die katholische Kirche in Bayern die Ausbringung von GVO auf Kirchenland ausdrücklich untersagt (Passauer Bistumsblatt 2008).

Zahlreiche Gemeinden und Kommunen sowie Privatpersonen schreiben in Pachtverträgen ebenfalls einen Verzicht auf die Nutzung von GVO vor. Musterpachtverträge mit entsprechenden Klauseln können beispielsweise bei der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V. im Internet abgerufen werden (Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft 2012). Eine detaillierte Übersicht über gentechnikfreie Kommunen und Gemeinden gibt die Internetplattform Gentechnikfreie Regionen (siehe auch Abschnitt 4.6.1.4).

4.6.1.3 Verzicht auf die Verwendung von GVO in Produktionsverträgen

Gentechnikfreiheit kann auch über den Vertragsanbau sichergestellt werden, der die Verwendung von GVO ausschließt. In Deutschland haben bereits zahlreiche Lebensmittel verarbeitende Betriebe wie Mühlen oder Molkereien ihre Zulieferer dazu verpflichtet, auf den Einsatz von GVO zu verzichten. Kürzlich hat die große Discounter-Kette Lidl angekündigt, regionale GVO-freie Milchprodukte aus Bayern zu verkaufen (Der Spiegel 2011). Auch das größte Mühlenunternehmen in Deutschland, die Kampffmeyer Mühlen, schreibt Gentechnikfreiheit in ihren Abnahmeverträgen vor (Kampffmeyer 2010).

4.6.1.4 Verzicht auf die Verwendung von GVO durch freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen

Im Jahr 2003 entstand in Mecklenburg-Vorpommern die erste Gentechnikfreie Region. Beinahe zehn Jahre später, im Juli 2012, existierten in Deutschland 211 Gentechnikfreie Regionen und Initiativen mit 31.583 beteiligten Landwirten auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von 1.186.038 ha (Gentechnikfreie Regionen 2012a). Die Regionen definieren sich als ein begrenztes Gebiet, in dem Eigentümer, Nutzer und Bewirtschafter von land- und forstwirtschaftlichen Flächen wissentlich keine gentechnisch veränderten Kulturen verwenden.

Zur Sicherstellung der flächendeckenden Gentechnikfreiheit muss eine zusammenhängende Bewirtschaftungsfläche vorhanden sein, die im gewählten Bezugsraum (z.B. Gemeinde, Landkreis) mindestens zwei Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche umfasst (Gentechnikfreie Regionen 2011b: 2). Die Gründung einer Gentechnikfreien Region basiert auf freiwilligen Selbstverpflichtungserklärungen der Eigentümer, Nutzer oder Bewirtschafter, in der diese vom Anbau von GVO Abstand nehmen. Derartige Erklärungen

haben in der Regel eine Laufzeit von einem Jahr und verlängern sich bei Nichtkündigung automatisch um ein weiteres. Interessanterweise beschränkt sich der Verzicht auf GVO in der vielen der Gentechnikfreien Regionen lediglich auf den Anbau. Die Verwendung von gentechnisch veränderten Pflanzen zur Fütterung ist für konventionelle Betriebe auch im Rahmen einer Gentechnikfreien Region gestattet.

Regionen, die bislang keine ausreichende Flächendeckung im Sinne der Definition einer Gentechnikfreien Region erreicht haben, können sich zu Gentechnikfreien Initiativen erklären. Allerdings basieren nicht alle ausgewiesenen Gentechnikfreien Regionen auf der freiwilligen Selbstverpflichtungserklärung der beteiligten Akteure. Vor allem in Bayern fand die großflächige Ausweisung von Gentechnikfreien Regionen unter Beteiligung von mehreren Tausend Landwirten unter der maßgeblichen Mitwirkung des Bayerischen Bauernverbandes statt. Nischwitz et al. (2005) kritisieren eine derartige Ausweisung von GfR, da hier nicht mehr die einzelne freiwillige Selbstverpflichtungserklärung im Vordergrund steht.

An der Gründung und Aufrechterhaltung von Gentechnikfreien Regionen wirken unterschiedliche Akteure mit. Dies kann sich auf eine Kooperation von benachbarten Landwirten beschränken, aber auch Landverpächter, die nicht zwangsläufig Landwirte sein müssen, oder auch Unternehmen der nachgelagerten Bereiche involvieren. Auch können Gemeinden, Kirchen oder Umweltgruppen als Akteure in Erscheinung treten. Für einzelne landwirtschaftliche Betriebe besteht ebenfalls die Möglichkeit, sich im Sinne von Gentechnikfreien Höfen als gentechnikfrei zu erklären. Hierzu müssen sie nicht unbedingt auf dem Gebiet einer Gentechnikfreien Region oder Initiative liegen. Ähnlich wie bei den oben genannten Organisationsformen muss aber generell auf den Anbau von GVO verzichtet werden und eine entsprechende Selbstverpflichtungserklärung des Eigentümers, Bewirtschafters oder Nutzers vorliegen (Gentechnikfreie Regionen 2011b: 3).

4.6.2 Anbauerleichterungen für gentechnisch veränderte Organismen

Bei den bisher genannten Beispielen handelt es sich ausschließlich um Governance-Formen zur Verhinderung der Gentechnik. Es stellt sich daher die Frage, ob sich auch Governance-Formen zur Ermöglichung eines Anbaus von GVO etablieren konnten. In der Literatur wird von zwei Fällen berichtet, welche auf kooperatives Verhalten zurückgehen und im Folgenden kurz beschrieben werden sollen.

4.6.2.1 Das Märka-Modell

Consmüller et al. (2008: 247) beschreiben als Kooperationsform zwischen Bt-Mais anbauenden Landwirten und Landhandelsunternehmen das sog. Märka-Modell. Hierbei handelt es sich um ein Aufnahmesystem für Körnermais, welches von der Märkischen Kraftfutter GmbH (Märka) aus Eberswalde und der Monsanto Agrar Deutschland GmbH erstmalig im Jahr 2005 etabliert, ab dem Jahre 2007 jedoch nicht mehr weiter geführt wurde. Als einziges brandenburgisches Unternehmen kaufte die Märka GmbH den geernteten Bt-Mais der Landwirte zu den üblichen Handelspreisen für konventionellen Mais auf. Darüber hinaus erklärte sich das Unternehmen bereit, Körnermaispartien von an Bt-Mais angrenzenden Flächen ebenfalls ohne Preisabschlag abzunehmen. Consmüller et al. (2008: 248) berichten weiter, dass ein konventioneller Nachbarbetrieb keinen analytischen Nachweis über den GVO-Anteil seines Erntegutes erbringen musste.

4.6.2.2 Gentechnik-Regionen

Als Analogon zu den weit verbreiteten Gentechnikfreien Regionen ist auch die Ausweisung von sog. Gentechnik-Regionen denkbar, in denen ausschließlich der Anbau von GVO stattfindet und folglich entsprechende Maßnahmen zur guten fachlichen Praxis im Hinblick auf einen GVO-Eintrag in benachbarte Kulturen entfallen würden. Derartige Bestrebungen werden bereits aus Spanien berichtet, wo sich GVO-anbauende Landwirte und angrenzende ökologisch wirtschaftende Betriebe auf eine räumliche oder zeitliche Trennung des Anbaus verständigt haben (CEC 2009: 48). In Portugal wurden im Jahr 2007 insgesamt elf Gentechnik-Regionen beim Landwirtschaftsministerium registriert, welche 43,5% der mit GVO bestellten landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmachten. Im Jahr 2008 wurde ein weiterer Anstieg verzeichnet (CEC 2009: 49). Zur konkreten vertraglichen Gestaltung liegen jedoch keine Informationen vor.

4.7 Verknüpfung des Analyserahmens mit geeigneten Theorien

Ein Analyserahmen ermöglicht die Integration von Theorien aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen, welche ohne die Anwendung des Analyserahmens getrennt voneinander betrachtet worden wären (Koontz 2003: 2).

Auf den spezifischen Fall GVO zugeschnitten, finden sich im Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ die Komponenten „Adaption einer neuen Technologie“, „akteursspezifische Risikowahrnehmung“, „akteursspezifische Wahrnehmung und Präferenz der vorhandenen Regeln“ sowie „Ausgestaltung der Governance-Formen“ wieder. Aus

diesem Grund erscheint eine Eingrenzung der Theorien auf (1) Theorien der Technologieadaption, (2) Theorien der Risikowahrnehmung, (3) Theorien institutionellen Wandels sowie (4) Theorien kollektiven Handelns sinnvoll.

Zum besseren Verständnis werden die jeweiligen Theorien erst in den Empiriekapiteln erläutert, in denen sie zur Anwendung kommen.

5 Forschungsprozess und empirisches Vorgehen

Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden der Forschungsprozess und das empirische Vorgehen geschildert. Zunächst werden die beiden unterschiedlichen Forschungsansätze, der analytisch-nomologische Ansatz und der interpretative Ansatz, einander gegenübergestellt und ihre Anwendung in der vorliegenden Arbeit erörtert. Nach der Darstellung der einzelnen Phasen des Forschungsprozesses wird dann die in der vorliegenden Arbeit verwendete Methodik zur Datenerhebung und –auswertung erörtert. Hierbei kommen sowohl ökonomische Methoden in Form von Regressionsanalysen als auch Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse zur Anwendung.

5.1 Gegenüberstellung der Forschungsansätze

In der empirischen Sozialforschung stehen sich zwei Forschungsansätze gegenüber: Es handelt sich hierbei einerseits um den analytisch-nomologischen Ansatz, welcher „ein streng Ziel orientiertes Vorgehen, das die „Objektivität“ seiner Resultate durch möglichst weitgehende Standardisierung aller Teilschritte anstrebt und das zur Qualitätssicherung die intersubjektive Nachprüfbarkeit des gesamten Prozesses als zentrale Norm postuliert“ aufweist (Komrey 2006: 34)¹⁶. Der interpretative Ansatz hingegen ist in seiner Vorgehensweise stärker auf Offenheit ausgerichtet (Komrey 2006: 34). Die unterschiedlichen Anforderungen der beiden Ansätze an die theoretische Vorarbeit, die Methodik, die Durchführung und das Erkenntnisziel sind in Tabelle 5-1 dargestellt.

¹⁶ Dies jedoch als „quantitative Forschung“ zu bezeichnen, hält Komrey (2006: 33) für irreführend, da sich die beiden Ansätze nicht erst in ihrer Datenauswertung unterscheiden, sondern Unterschiede bereits bei der Konzeption und Datenerhebung auszumachen sind.

Tabelle 5-1: Gegenüberstellung von analytisch-nomologischem und interpretativem Forschungsansatz

	Analytisch-nomologischer Ansatz	Interpretativer Ansatz
Theoretische Vorarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Theorieformulierung und Ableitung von Hypothesen • Deduktive Herleitung der Hypothese • Begriffsbildung a priori und Operationalisierung, statistische Überprüfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemstellung • theoretische Vorüberlegung zur Eingrenzung des Themas • Erarbeitung relevanter Dimensionen (Konzeptspezifikation), im Extremfall: Verzicht auf jegliche Hypothese und Operationalisierung
Methode	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Datenerhebung auf der Basis operationalisierter Begriffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierungsgrad deutlich geringer • Fallanalyse mit groben Ablaufplänen
Anspruch der Methode	<ul style="list-style-type: none"> • Messung, d.h. die Zuordnung von Zahlen zu Objekten nach Regeln. (daher metrische Variablen) • Wiederholbarkeit der Erhebung unter ähnlichen Bedingungen mit ähnlichem Ergebnis (Validität und Reliabilität zentral), Repräsentativität 	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Offenheit, Orientierung am Subjekt • Verstehen von Handlungsmotiven und komplexen Handlungszusammenhängen • explorativ/einzelfallbezogen statt repräsentativ
Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> • Intersubjektive Überprüfbarkeit • Trennung von Forscher und Datenerheber • Ablauf genau festgelegt • keine Abweichung z.B. vom Fragebogen möglich • Vermeidung unkontrollierter subjektive Einflussnahme 	<ul style="list-style-type: none"> • Einheit von Forscher und Datenerheber • möglichst in alltäglichen, „natürlichen“ Lebenssituationen • reflexiv und flexibel
Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsgesteuerte große Stichproben 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusste, nicht zufallsgesteuerte Auswahl
Datenauswertung	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive und schließende Statistik 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation qualitativer Daten • kaum metrische Variablen
Erkenntnisziel	<ul style="list-style-type: none"> • Repräsentative Aussagen über Merkmalsabhängigkeiten und Ausprägungen • Überprüfung von Hypothesen (d.h. von All- bzw. Gesetzesaussagen), deren Falsifikation Ausgangspunkt von Theorieentwicklung ist 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskription und Identifikation regelmäßiger Beutungs- und Handlungsmuster mit einer gewissen kollektiven Verbindlichkeit • Theoriegenerierung durch (induktive) Verallgemeinerung

Quelle: eigene Darstellung nach Bluhm (2005)

In der vorliegenden Arbeit werden beider Ansätze miteinander verbunden. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass bislang kaum wissenschaftlich fundiertes Wissen über das Zusammenspiel von Bt-Mais-Adaption, der Gründung von Gentechnikfreien Regionen und den Einflüssen von Regulierung und sozialen Parametern auf diese Vorgänge in Deutschland vorliegt. Durch eine Regressionsanalyse soll erklärt werden, unter welchen Bedingungen die Adaption von Bt-Mais stattfindet. Es handelt sich hierbei folglich um ein deduktives Vorgehen (vgl. hierzu auch Hempel und Oppenheim 1948). Um diesem noch recht unerforschten Feld darüber hinaus die notwendige Offenheit zu lassen, kommen zudem qualitative Methoden im Forschungsprozess zur Anwendung. Es wird also die Möglichkeit eingeräumt, dass bei der Entscheidung für oder gegen die Anwendung der Agro-Gentechnik weitere, bislang nicht berücksichtigte Faktoren eine Rolle spielen können. Dieses als Abduktion bezeichnete Vorgehen verbindet folglich „altbekannte“ theoretische Zusammenhänge mit der Entdeckung neuen Wissens (Schlüter 2001: 120).

5.2 Darstellung des Forschungsprozesses

In diesem Abschnitt soll der Forschungsprozess der vorliegenden Arbeit kurz umrissen werden. Im Vorgehen wechselten sich theoretische und empirische Phasen ab.

Eine erste Vorstudie zur Akzeptanz von Bt-Mais MON810 sowie zur Koordination und Kooperation beim Anbau erfolgte bereits im Jahr 2006 für die Region Märkisch-Oderland. Diese ergab, dass die dortigen Betriebe den Anbau von Bt-Mais betriebsintern koordinierten und so eine Auskreuzung in benachbarte Maisschläge verhindern konnten (Consmüller et al. 2008: 254). Die vorliegende Arbeit konnte auf die in der Vorstudie gewonnenen Erkenntnisse zum Bt-Mais-Anbau aufbauen und war in der DFG-Forschergruppe Strukturwandel im Agrarsektor¹⁷ angesiedelt. In der ersten Arbeitsphase des Forschungsprozesses erfolgte zunächst eine vertiefende Einarbeitung in den Forschungsgegenstand unter besonderer Berücksichtigung der rechtlichen Neuerungen im Bereich GVO in Deutschland. Hierzu zählt beispielsweise das Inkrafttreten der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV) im Jahr 2008 mit den damit verbundenen Änderungen in der Ex-ante-Regulierung¹⁸. Gleichzeitig fand auch eine erste Auseinandersetzung mit Theorien der Technologieadaption und Risikowahrnehmung statt. Insbesondere der Bereich Sicherheitsbewertung von

¹⁷ Teilprojekt 11: Kooperative und hierarchische Erscheinungsformen des institutionellen Wandels

¹⁸ Ex-ante-Regulierung bezieht sich auf diejenigen vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Maßnahmen, welche vor Beginn oder während eines GVO-Anbaus zu berücksichtigen sind. Hierzu zählt beispielsweise die Einhaltung der guten fachlichen Praxis. Regeln der Ex-post-Haftung hingegen beziehen sich auf § 36a GenTG.

gentechnisch veränderten Pflanzen stand hierbei im Vordergrund und konnte durch eine entsprechende Weiterbildung an der Universität Gent (Belgien) vertieft werden.

Die zweite Arbeitsphase baute dann auf den theoretischen Erkenntnissen zur Technologieadaption auf und beinhaltete zum einen die Herleitung von Determinanten des Bt-Mais-Anbaus und zum anderen eine Zusammenstellung und ökonomische Überprüfung entsprechender quantitativer Daten aus den Statistiken des Bundes und der Länder auf den Aggregationsebenen Bund und Bundesland Brandenburg. Die Verfügbarkeit von quantitativen Daten zu diesem Themenkomplex variierte stark. Sehr gut erfasst war beispielsweise der Anbau von Bt-Mais MON810 über das zentrale Standortregister des BVL und die Entwicklung der Gentechnikfreien Regionen über die Internetplattform Gentechnikfreie Regionen. Auch agrarstrukturelle Merkmale wie die Anzahl der Betriebe, die landwirtschaftlich genutzte Fläche, der Ökologische Landbau sowie der Maisanbau waren über das Statistische Bundesamt oder das deutsche Maiskomitee verfügbar. Unzulänglich war hingegen die Datenlage zum Befall mit dem Maiszünsler auf der Ebene der Bundesländer. Durch die zeitliche Begrenzung des Bt-Mais-Anbaus in Deutschland konnte die Adaption nur in der verhältnismäßig kurzen Zeitspanne von vier Jahren (2005 bis 2008) untersucht werden. Die entsprechenden ökonomischen Analysen fanden in Kooperation mit Dr. M. Petrick vom Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) statt. Der wissenschaftliche Beitrag zu den Adaptionsfaktoren von Bt-Mais MON810 in Deutschland wurde im Jahr 2010 als gemeinschaftliche Arbeit von Nicola Consmüller, Volker Beckmann und Martin Petrick in der Fachzeitschrift „Agricultural Economics“ unter dem englischen Titel „An econometric analysis of regional adoption patterns of Bt maize in Germany“ veröffentlicht.

Aus den oben aufgeführten Restriktionen wird ersichtlich, dass eine ökonomische Analyse zwar erste Anhaltspunkte für mögliche Zusammenhänge liefern kann, für eine umfassende Beantwortung der Forschungsfragen aber nicht ausreichend ist. Deshalb erscheint eine Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden sinnvoll. In der zweiten Arbeitsphase erfolgte auch die Eingrenzung auf die Fallstudienregionen.

Die Entwicklung eines Interviewleitfadens stand in der dritten Arbeitsphase im Vordergrund. Hierzu wurde zunächst der Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ als geeignetes Grundlagengerüst identifiziert und durch den Transaktions-Interdependenz-Zyklus erweitert. An den dort vorgeschlagenen Kategorien „Transaktion“, „Eigenschaften der Akteure“, „Institutionen“ und „Governance-Formen“ orientierte sich auch der Aufbau des

Leitfadens. In diesem Zuge fanden auch eine erste Bestandsaufnahme geeigneter Theorien und ihre Prüfung für die Anwendbarkeit auf den konkreten Fall des Bt-Mais-Anbaus statt.

In der vierten Arbeitsphase erfolgte die Durchführung der leitfadengestützten Experteninterviews, die auf den Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis stattfanden. Als geeignete Fallstudienregionen wurden hierzu bereits in der zweiten Arbeitsphase die Bundesländer Bayern und Brandenburg und dort die Landkreise Kitzingen und Märkisch-Oderland identifiziert. Diese Phase erstreckte sich über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren (2009 bis 2010) und fand nach dem Anbauverbot von Bt-Mais MON810 im April 2009 statt. Insgesamt wurden 29 Experteninterviews durchgeführt, deren Ergebnisse sukzessive transkribiert wurden.

Bevor mit der Auswertung begonnen werden konnte, erfolgte nochmals eine theoretische Überprüfung in der fünften Arbeitsphase. Innerhalb der Theorien der Technologieadaptation, der Theorien der Risikowahrnehmung sowie der Theorien des institutionellen Wandels konnte so eine Eingrenzung auf die Innovation Diffusion Theory (Rogers 2003), die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung (z.B. Wildavsky und Dake 1990) sowie die Verteilungstheorie institutionellen Wandels (Knight 1997) vorgenommen werden. Darüber hinaus wurde die Theorie kollektiven Handelns nach Ostrom (2002) als geeignet identifiziert.

In der sechsten Arbeitsphase erfolgten dann die abschließende Auswertung der Interviewergebnisse sowie ihre Interpretation vor dem Hintergrund der oben aufgeführten Theorien.

Zur Verbesserung der Lesbarkeit und des Verständnisses werden die späteren Empiriekapitel jedoch abweichend von der Forschungsdurchführung angeordnet. Der empirische Teil beginnt mit einer allgemein gehaltenen Analyse der Risikowahrnehmung der unterschiedlichen Akteure und der damit verbundenen Präferenz für die Ausgestaltung des institutionellen Rahmens. Die hier herausgearbeitete starke Präferenz für eine hierarchische Umsetzung der Gentechnikfreiheit wird im zweiten Kapitel aufgegriffen und auf die Frage zugespielt, ob diese nach Einschätzung der Akteure langfristig auch auf dem Wege der Selbstorganisation sichergestellt werden kann. Die beiden übrigen Empiriekapitel widmen sich dem Anbau von Bt-Mais MON810. Hier wird zunächst die zu Beginn des Forschungsvorhabens durchgeführte ökonomische Analyse zum Bt-Mais-Anbau in Deutschland vorgestellt und im letzten Kapitel um ein Verhandlungsspiel erweitert, welches unterschiedliche Maßnahmen zur Ermöglichung oder Verhinderung eines Anbaus vor dem Hintergrund variierender Agrarstrukturen und Akteurskonstellationen untersucht.

Tabelle 5-2: Darstellung des Forschungsprozesses

Phase	Vorgehen und Methode	Theorie/ Empirie	Ziele
1 Theorie	<ul style="list-style-type: none"> Einarbeitung in den Forschungsgegenstand Literaturanalyse Vertiefende Einblicke in Sicherheitsbewertung von GVO 	<ul style="list-style-type: none"> Theorie der Technologieadaption Theorie der Risikowahrnehmung 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikation des Forschungsbedarfs Festlegung der Forschungsfragen Methodenauswahl
2 Empirie	<ul style="list-style-type: none"> Herleitung und ökonomische Überprüfung von Determinanten zur Adaption von Bt-Mais und Herausbildung von Gentechnikfreien Regionen in Deutschland 	<ul style="list-style-type: none"> Regressionsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikation von regionalen Bestimmungsfaktoren für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais Eingrenzung der Fallstudienregionen
3 Theorie	<ul style="list-style-type: none"> Identifikation eines geeigneten Analyserahmens und entsprechende thematische Modifikation Fragebogensentwicklung für die Experteninterviews Auswahl der Interviewpartner 	<ul style="list-style-type: none"> Theorie der Technologieadaption Theorie der Risikowahrnehmung Theorien institutionellen Wandels 	<ul style="list-style-type: none"> Operationalisierung des Transaktionsbegriffs für den konkreten Fall der Gentechnik
4 Empirie	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung der leitfadengestützten Experteninterviews (Ebene Bund, Bundesländer, Landkreise) 	<ul style="list-style-type: none"> Aufzeichnung und Transkription der Interviews 	<ul style="list-style-type: none"> Beantwortung und Interpretation der Forschungsfragen
5 Theorie	<ul style="list-style-type: none"> Erneute Überprüfung und Eingrenzung der Theorien anhand des Interviewmaterials 	<ul style="list-style-type: none"> Innovation Diffusion Theory (Rogers 1962) Kulturtheorie d. Risikowahrnehmung (Wildavsky und Dake 1990) Verteilungstheorie institutionellen Wandels (Knight 1997) Theorie kollektiven Handelns (Ostrom 2002) 	
			<ul style="list-style-type: none"> Zusammenführung und Interpretation der Ergebnisse vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Theorien.

Quelle: eigene Darstellung

5.3 Durchführung der Datenerhebung

Die Datenerhebung untergliedert sich im Wesentlichen in drei Schritte. Mittels einer Dokumentenanalyse erfolgt zunächst die thematische Einarbeitung in den Forschungsgegenstand. Im nächsten Schritt werden bereits erfasste quantitative Daten zusammengetragen und auf ihre Eignung für die ökonometrische Analyse hin überprüft. Die Erhebung von qualitativen Daten mittels Leitfadeninterviews schließt den Prozess der Datenerhebung ab.

5.3.1 Dokumentenanalyse

Der Anbau von GVO in Deutschland berührt neben natur- und pflanzenbauwissenschaftlichen Zusammenhängen auch rechtliche Aspekte. Grundlegend sind daher Kenntnisse zu gentechnischen Labormethoden im Allgemeinen, zum Bt-Mais MON810 in Speziellen sowie zu dessen Sicherheitsbewertung durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit. Auch die Lebensweise und Schadwirkung des hier betrachteten Schädling, des Maiszünslers, muss berücksichtigt werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Analyse des Regelwerks. Dieses umfasst neben den europäischen Regulierungen wie der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG und den Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 sowie der Leitlinien zur Koexistenz auch die deutsche Gesetzgebung, bestehend aus dem Gentechnikgesetz (GenTG) und der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV).

5.3.2 Quantitative Daten

Die Auswahl der quantitativen Daten erfolgte auf der Grundlage von theoriegeleiteten Überlegungen zu möglichen Parametern. Aus den Agrarstatistiken des Bundes und der Länder konnten Informationen zur landwirtschaftlich genutzten Fläche, der durchschnittlichen Betriebsgröße, der Verbreitung des Ökologischen Landbaus und dem Maisanbau entnommen werden. Andere Quellen machten Informationen über den Maiszünslerbefall, den Bt-Mais-Anbau sowie die Entwicklung der Gentechnikfreien Regionen zugänglich. Die ökonometrische Analyse ist auf der Aggregationsebene Bund sowie Bundesland Brandenburg für die Adaption von Bt-Mais begrenzt.

5.3.3 Leitfadengestützte Experteninterviews

Ein Interview mittels eines Leitfadens orientiert sich am Prinzip der Offenheit qualitativer Forschung, wobei durch die Verwendung des Leitfadens sowohl die Vergleichbarkeit der Daten erhöht als auch ihnen eine Struktur gibt (Mayer 2008: 37). Das Experteninterview ist

eine besondere Form des Leitfadenterviews. Hier wird eine Person als Experte angesprochen, die (1) „[...] in irgendeiner Weise Verantwortung trägt für den Entwurf, die Implementierung oder die Kontrolle einer Problemlösung oder (2) [...] über einen privilegierten Zugang zu Informationen über Personengruppen oder Entscheidungsprozesse verfügt“ (Meuser und Nagel 1991: 443). Gläser und Laudel (2010: 12) fassen diesen Begriff weiter und beschreiben einen Experten als „[...] Quelle von Spezialwissen über die zu erforschenden sozialen Sachverhalte“. Das Experteninterview wird als Methode angesehen, dieses Wissen zu erschließen (Gläser und Laudel 2010: 12). Die interviewten Experten werden in der Auswertung als Stellvertreter derjenigen Einrichtung aufgefasst, für die sie befragt wurden.

Insgesamt wurden im Zeitraum von Juni 2009 bis September 2010 29 Experteninterviews auf den administrativen Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis mittels eines halbstrukturierten Leitfadens durchgeführt, der im Anhang einzusehen ist. Die Gespräche dauerten im Durchschnitt eineinhalb bis zwei Stunden und wurden mit Zustimmung des Interviewpartners auf Tonband aufgezeichnet.

Von der Auswahl der Interviewpartner ist die Art und Qualität der Informationen abhängig, die man erhält (Gläser und Laudel 2010: 117). Aus diesem Grund sollte die Auswahl von Experten von folgenden Fragen geleitet sein (Gläser und Laudel 2010: 117):

- Wer verfügt über die relevanten Informationen?
- Wer kann am ehesten präzise Informationen geben?
- Wer ist bereit, diese Informationen zur Verfügung zu stellen?
- Wer ist von den Informanten verfügbar?

Die Auswahl der Experten auf Bundesebene orientierte sich zum einen an den im Gentechnikgesetz festgeschriebenen Zuständigkeiten. Folglich wurden Experten aus dem BMELV und den untergeordneten Behörden BVL, BfR und JKI befragt. Erweitert wurde der Kreis der Behörden um das dem BMU unterstehende BfN. Darüber hinaus wurden auf der Bundesebene diejenigen Interessensvertretungen berücksichtigt, die sich zum Thema Gentechnik öffentlich positionieren: (1) landwirtschaftliche Interessensvertreter: DBV, AbL, (2) Interessensvertreter des Ökologischen Landbaus: BÖLW, Bioland, (3) Interessensvertreter Pflanzenzüchter sowie Befürworter der Agro-Gentechnik: BDP und InnoPlanta sowie (4) Umweltgruppen: NABU. Der BUND wurde ebenfalls um ein Interview gebeten, lehnte dies jedoch ohne die Angabe von näheren Gründen ab. Auf der Ebene der Bundesländer

Brandenburg und Bayern sollte dieses Schema beibehalten werden. Auf der administrativen Ebene wurden daher Gespräche mit dem jeweiligen Landwirtschaftsministerium durchgeführt (MLUV in Brandenburg, jetzt MUGV, und StMELF in Bayern). Allerdings beschränkte sich die Gruppe der übrigen Interessensvertreter auf die beiden Landesbauernverbände und Bioland als Vertreter des Ökologischen Landbaus. Dies lag einerseits daran, dass auf der Bundeslandebene keine entsprechenden Interessensvertreter für Gentechnik und Pflanzenzüchtung agierten und andererseits entsprechende Umweltgruppen nicht zu einem Interview bereit waren. Im Landkreis Märkisch-Oderland wurden ein Bt-Mais anbauender Landwirt sowie ein konventionell und ökologisch wirtschaftender Flächennachbar befragt. Im Landkreis Kitzingen waren dies zwei Bt-Mais anbauende Landwirte und ein konventionell wirtschaftender Nachbar. Darüber hinaus wurden Gespräche mit dem jeweiligen Kreisbauernverband und Befürwortern der Gentechnikfreien Landwirtschaft (Gentechnikfreie Region Märkisch-Oderland und Aktionsbündnis gegen Grüne Gentechnik im Landkreis Kitzingen) geführt.

Der Leitfaden bestand insgesamt aus vier Kategorien, die sich eng am Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ orientierten und die Themenbereiche (1) Transaktion, (2) Institutionen, (3) Akteure und (4) Governance-Formen umfasste. Für die spätere Analyse wurden zunächst die individuelle Wahrnehmung des Nutzens und des Risikos beim Anbau von MON810 abgefragt. Danach wurde rekonstruiert, worin für die einzelnen Akteure die Unterschiede zwischen Eigenschaften liegen, die auf dem Wege der konventionellen Züchtung oder Züchtung mittels Gentechnik erreicht wurden. Der zweite Abschnitt untersuchte die Wahrnehmung des gegenwärtigen rechtlichen Rahmens zum Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland sowie die Änderungsvorstellungen der einzelnen Akteure. Im dritten Komplex wurden die einzelnen Experten gebeten, die übrigen im Bereich Gentechnik relevanten Akteursgruppen zu benennen und hinsichtlich ihrer Ziele und Strategien zu charakterisieren. Der Leitfaden schloss mit Fragen zur Governance-Formen ab. Hier wurde vor allem auf die Möglichkeiten der Umsetzung der Koexistenz sowie der Gründung von Gentechnikfreien Regionen eingegangen.

5.4 Datenauswertung

Im Folgenden soll die Datenauswertung kurz beschrieben werden. Da sowohl quantitative als auch qualitative Daten erhoben wurden, werden entsprechende Auswertungsmethoden vorgestellt.

5.4.1 Deskriptive Statistik und Regressionsanalyse

Die Auswertung der quantitativen Daten erfolgte zum einen mittels deskriptiver Statistik und zum anderen anhand eines linearen Regressionsmodells. Die deskriptive Statistik dient der Ordnung und Gegenüberstellung des umfangreichen Datenmaterials zu agrarstrukturellen Parametern. Auf dieser Grundlage erfolgte auch die Auswahl der Fallstudienregionen.

Dem linearen Regressionsmodell liegt die Gleichung:

$$y_{it} = x_{it}' \beta + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T.$$

zugrunde.

Bei der abhängigen Variablen y_{it} handelt es sich hierbei um die Anbaufläche von Bt-Mais MON810 je Region und Jahr, x_{it} stellt den Vektor der Determinanten und β den Vektor der Koeffizienten dar, der geschätzt werden muss. ε_{it} ein konventioneller, identisch und unabhängig verteilter Fehlerkoeffizient, N ist die Anzahl der Regionen und T die Anzahl der Jahre.

Für das Regressionsmodell gibt die abhängige Variable y_{it} den Bt-Mais-Anbau im Monat Mai des untersuchten Jahres an. Zu den unabhängigen Variablen zählen der Befallsdruck durch den Maiszünsler, die Maisanbaufläche je Betrieb, Eigentumsrechte, Ökologischer Landbau, Gentechnikfreie Regionen sowie Gentechnikgegner.

5.4.2 Qualitative Inhaltsanalyse

Für die Auswertung der Experteninterviews wurde die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse gewählt. Diese Methode behandelt die auszuwertenden Texte als Material, in dem Daten enthalten sind. Im Zuge der qualitativen Inhaltsanalyse werden diese Rohdaten extrahiert, aufbereitet und ausgewertet (Gläser und Laudel 2010: 199). Die Autoren untergliedern den Ablauf in insgesamt vier Hauptschritte: (1) Vorbereitung der Extraktion, (2) Extraktion, (3) Aufbereitung und (4) Auswertung. Bei der Extraktion werden im Gegensatz zur Kodierung dem Text Informationen entnommen, die dann ausgewertet werden können. Durch diesen Vorgang findet frühzeitig eine Loslösung vom Ursprungstext statt. Es entsteht eine Informationsbasis, die nur noch diejenige Information enthält, die für die Beantwortung der Forschungsfragen von Bedeutung ist (Gläser und Laudel 2010: 200). Diese extrahierten Informationen werden dann einem Categoriesystem zugeordnet, das sich an den theoretischen Vorüberlegungen orientiert. Als Categoriesystem wurden hier die Kategorien (1) Transaktion (2) Eigenschaften der Akteure, (3) Institutionelle Präferenzen, (4) Strategien im Umgang mit GVO, (5) Governance-Formen und (6) Governance-Form Gentechnikfreie

Region ausgewählt, die sich eng am Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ orientieren. Durch den Vorgang der Aufbereitung werden die extrahierten Textpassagen zusammengefasst und mögliche Redundanzen eliminiert. Im abschließenden Schritt der Auswertung wird diese Informationsbasis genutzt, um die untersuchten Fälle zu rekonstruieren und auf entsprechende Kausalmechanismen zu untersuchen (Gläser und Laudel 2010: 202).

Alle Experteninterviews wurden auf Tonband aufgezeichnet und vollständig transkribiert. Unter Zuhilfenahme der Software Atlas.ti wurden die transkribierten Daten zunächst den oben genannten Kategorien zugeordnet und entsprechende Textpassagen komplett extrahiert. Hierzu wurden Extraktionstabellen erstellt, in denen die gesammelte Information nach Kategorien und Interviewpartner geordnet und anschließend ausgewertet wurde.

Das Thema Agro-Gentechnik in Deutschland zeichnet sich durch eine große Brisanz aus. Aus diesem Grund lehnten es zahlreiche Interviewpartner ab, mit direkten Äußerungen zitiert zu werden. Dies kann als nachteilig für die vorliegende Arbeit gewertet werden, da direkte Zitate drei Funktionen erfüllen: erstens verdeutlichen sie dem Leser, wie der Autor von den empirischen Daten zu den jeweiligen Schlussfolgerungen gelangt ist, zweitens tragen sie dazu bei, dass der Fall plastisch erscheint und drittens verbessern sie die Verständlichkeit des Textes (Gläser und Laudel 2010: 273f.).

6 Auswahl und Beschreibung der Fallstudienregionen

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird die Auswahl der Fallstudienregionen begründet und die Regionen vorgestellt. Um die Faktoren für oder gegen einen Bt-Mais-Anbau möglichst praxisnah untersuchen zu können, werden Regionen ausgewählt, in denen zum einen bis zum Verbot im Jahr 2009 der Anbau stattgefunden hat und sich zum anderen in der Vergangenheit Gentechnikfreie Regionen gebildet haben. Als zusätzliche agrarstrukturelle Parameter werden die Betriebsgröße und der Anteil des Ökologischen Landbaus hinzugezogen. Anhand dieser Parameter können die Bundesländer Brandenburg und Bayern und dort die Landkreise Märkisch-Oderland und Kitzingen als geeignete Fallstudienregionen identifiziert werden.

6.1 Einleitung

An die Fallstudienregionen der vorliegenden Analyse werden folgende Anforderungen gestellt: Zum einen sollen Anbau und Ablehnung von Bt-Mais MON810 so nah an der landwirtschaftlichen Praxis wie möglich untersucht werden. Aus diesem Grund werden Regionen identifiziert, in denen einerseits der Anbau bis zum Verbot im April 2009 stattgefunden hat und andererseits in der Vergangenheit Gentechnikfreie Regionen gegründet wurden. Zum anderen sollen sich die Regionen gemäß der „diverse case method“ (Seawright and Gerring 2008: 300) in anderen Eigenschaften unterscheiden. Dies bezieht sich vor allem auf agrarstrukturelle Parameter wie die durchschnittliche Betriebsgröße oder das Vorkommen von Ökologischem Landbau.

Auf der Grundlage der Zahlen aus der Agrarstrukturerhebung (Jahre 2005 und 2007) sowie des Standortregisters (2005 bis 2008) und der Interessenvertretung der gentechnikfreien Regionen (2005 bis 2007) in Deutschland erfolgt die Auswahl geeigneter Bundesländer und Landkreise¹⁹.

6.2 Darstellung der wesentlichen Parameter

Im folgenden Abschnitt werden die wesentlichen für die Auswahl der Fallstudienregionen herangezogenen Parameter kurz beschrieben. Es handelt sich hierbei um den Umfang des Bt-

¹⁹ Die Auswahl der Fallstudienregionen fand im Laufe des Jahres 2008 statt. Aus diesem Grund wurden die bis dahin verfügbaren Zahlen verwendet, welche im Wesentlichen aus der Agrarstrukturerhebung des Jahres 2007 hervorgehen. Stadtstaaten wurden nicht berücksichtigt.

Mais-Anbaus in den Jahren 2005 bis 2008, das Vorkommen des Zielorganismus Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* Hübner), Anzahl und Umfang der Gentechnikfreien Regionen in den Jahren 2004 bis 2007 sowie zwei weitere strukturelle Faktoren, nämlich die durchschnittliche Betriebsgröße und Umfang des Ökologischen Landbaus.

6.2.1 Bt-Mais-Anbau (2005 bis 2008)

In den Jahren 2005 bis 2008 konnte Bt-Mais MON810 in Deutschland angebaut werden. Gemessen an der gesamten Maisanbaufläche je Bundesland lag die Adaption von Bt-Mais MON810 im ganzen Zeitraum unter 1%. Eine Auswertung der absoluten Anbauzahlen des Standortregisters des BVL zeigt jedoch erhebliche Unterschiede im Adaptionsverhalten zwischen den einzelnen Bundesländern, insbesondere im Vergleich der ostdeutschen zu den westdeutschen Bundesländern.

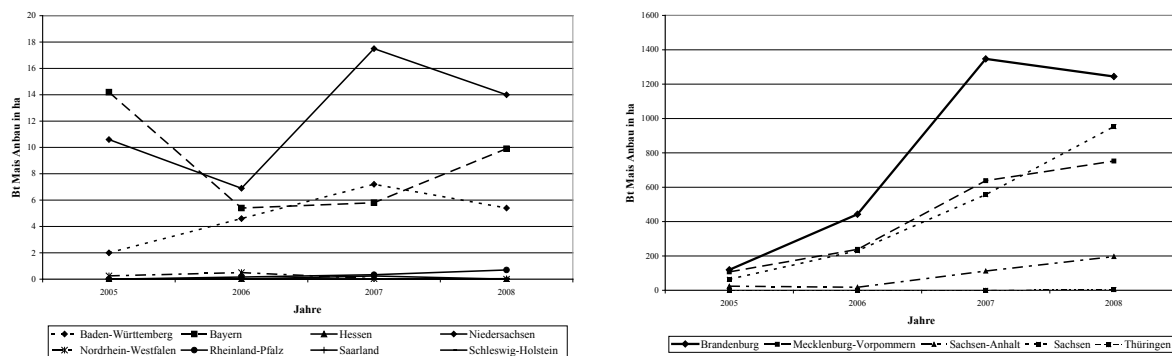


Abbildung 6-1: Bt-Mais-Anbau in den alten und den neuen Bundesländern (2005 bis 2008)

Quelle: BVL (2010)

Wie aus Abbildung 6-1 hervorgeht, sind die westdeutschen Bundesländer Niedersachsen und Bayern führend im Anbau von Bt-Mais MON810, wenngleich sich die Anbauzahlen in allen vier Jahren deutlich unter denen der ostdeutschen Bundesländer bewegen. In Niedersachsen erreichte der Bt-Mais-Anbau seinen höchsten Wert im Jahr 2007 mit insgesamt 17,5 ha, in Bayern begann der Anbau im Jahr 2005 auf einer Fläche von 14,2 ha, sank danach aber auf Werte unter 10 ha ab. Kein nennenswerter Anbau fand in den Bundesländern Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Schleswig-Holstein statt. In den ehemals ostdeutschen Bundesländern führt Brandenburg beim Anbau von Bt-Mais MON810. Hier stiegen die Anbauzahlen seit 2005 kontinuierlich von zunächst 119,3 ha auf 442,8 ha (2006) und 1.346,8 ha (2007) an. Im letzten Jahr des kommerziellen Anbaus wurde Bt-Mais auf 1.244,5 ha angebaut. Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen wiesen eine ähnlich steigende Tendenz beim Anbau auf, allerdings schloss Sachsen im Jahr 2008 mit 952,6 ha,

wohingegen in Mecklenburg-Vorpommern nur 752,1 ha mit Bt-Mais bestellt wurden. Deutlich geringere Adaptionswerte sind aus Sachsen-Anhalt bekannt, in Thüringen fand indes kein nennenswerter Anbau statt.

6.2.2 Maiszünslerorkommen

Der Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* Hübner) breitet sich seit Jahren nordwärts im Bundesgebiet aus und wird mehr und mehr zu einem relevanten Schädling im Maisanbau (Langenbruch 2007). Dennoch sind belastbare Daten zum Befallsdruck durch den Maiszünsler rar. Die unten dargestellte Karte basiert auf den Zahlen der Bundesregierung aus dem Jahr 2005 (Deutscher Bundestag 2006). Hier wird ersichtlich, dass zu diesem Zeitpunkt alle Bundesländer mit Ausnahme von Niedersachsen und Schleswig-Holstein erhebliche Befallsflächen aufwiesen. Es sei aber auch an dieser Stelle noch einmal angemerkt, dass die Befallsfläche keinerlei Rückschlüsse auf die Befallsstärke und somit die Bekämpfungsnotwendigkeit zulässt. In absoluten Zahlen ist die Befallsfläche in Bayern mit 180.000 ha am höchsten, dies entspricht 43% der gesamten Maisanbaufläche in diesem Bundesland. In Relation zur Maisanbaufläche weisen lediglich Thüringen mit 69% gefolgt von Hessen mit 49% noch höhere Werte auf. In beiden Bundesländern fand jedoch lediglich ein Bt-Mais-Anbau auf einer Fläche von wenigen Quadratmetern statt (Abbildung 6-2).

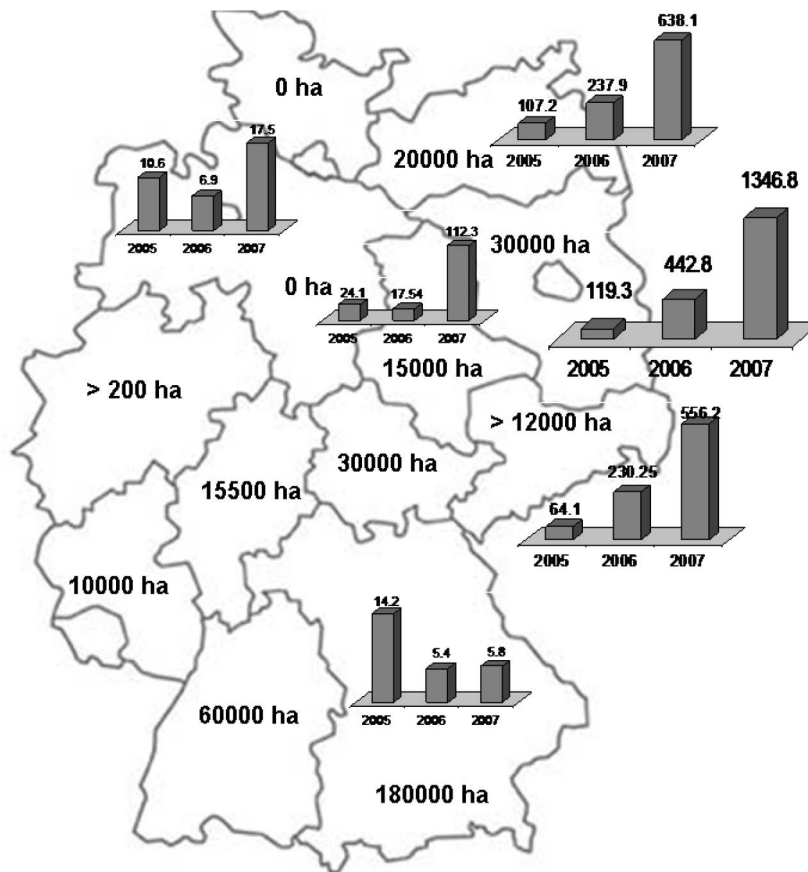


Abbildung 6-2: Maiszünslerbefall in ha auf Bundeslandebene und Bt-Mais-Anbau in den Jahren 2005 bis 2007

Quelle: eigene Darstellung

6.2.3 Gentechnikfreien Regionen in Deutschland

Die erste Gentechnikfreie Region in Deutschland wurde im Jahr 2003 in Mecklenburg-Vorpommern gegründet. Im Dezember 2011 gab es deutschlandweit insgesamt 211 Gentechnikfreie Regionen²⁰ und Initiativen zu Gentechnikfreien Regionen auf einer

²⁰ Eine Gentechnikfreie Region definiert sich über folgende Kriterien, die von der Interessensvertretung der Gentechnikfreien Regionen in Deutschland vorgegeben werden (Gentechnikfreie Regionen 2011b: 2):

1) Räumlicher und flächendeckender Ansatz:

Zum Schutz vor genetischer Verunreinigung und zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit muss eine GfR über eine zusammenhängende Wirtschaftsfläche verfügen. Sie kann aber auch nach dem Flächendeckungsgrad in einem gewählten Bezugsraum (z.B. Gemeinde oder Landkreis) bemessen werden. Hierzu müssen zwei Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Bezugsraums gentechnikfrei bewirtschaftet werden.

2) Produktübergreifender Ansatz:

Da sich Gentechnikfreiheit nicht nur auf eine Kulturart beschränken soll, verpflichten sich alle Landwirte in einer GfR, generell kein gentechnisch verändertes Saat- oder Pflanzgut einzusetzen. In zahlreichen Gentechnikfreien Regionen ist jedoch ein Verzicht auf gentechnisch verändertes Futtermittel nicht zwingend vorgeschrieben.

3) Verbindliche und nachvollziehbare Beschlüsse

Die Verpflichtung auf Gentechnikfreiheit muss nachvollziehbar und transparent sein. Dies wird durch freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen gewährleistet. Ferner sollen Beschlüsse und Abstimmungen dokumentiert werden.

Fläche von 1.104.717 ha unter der Beteiligung von 30.386 Landwirten (Gentechnikfreie Regionen 2011a).

Die Gentechnikfreien Regionen und Initiativen in Deutschland sind räumlich sehr unterschiedlich verteilt. Im Jahr 2007 war Bayern im deutschlandweiten Vergleich führend mit insgesamt 49 gentechnikfreien Regionen, die eine Gesamtfläche von 501.755 ha umfassten. Baden-Württemberg folgte mit 27 Regionen auf einer Fläche von 139.622 ha. Wenig Dynamik zeigt sich hingegen in den östlichen und nördlichen Bundesländern. Geordnet nach der Gesamtfläche, die explizit gentechnikfrei bewirtschaftet wird, führte im Jahr 2007 Brandenburg mit einer Fläche von 86.000 ha, die sich auf fünf Regionen verteilte. In Mecklenburg-Vorpommern erreichten acht Regionen eine Fläche von 57.566 ha. Sachsen-Anhalt wies fünf Gentechnikfreie Regionen mit einer Fläche von 28.122 ha auf, in Sachsen gab es drei Gentechnikfreie Regionen mit einer Fläche 15.580 ha. Thüringen verfügte zu diesem Zeitpunkt lediglich über eine Gentechnikfreie Region mit 2.400 ha. Besonders schleppend verlief die Entwicklung in Schleswig-Holstein und Niedersachsen: Hier wurden je drei Gentechnikfreie Regionen mit einer Fläche von insgesamt 9.000 ha und 1.729 ha gegründet. Das Saarland wies als einziges Bundesland keine einzige Gentechnikfreie Region auf.

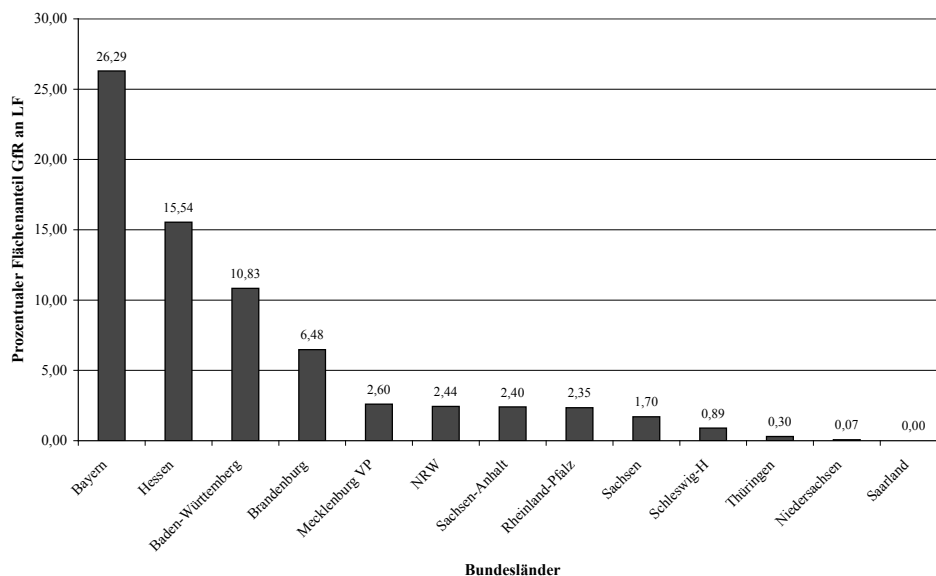


Abbildung 6-3: Prozentualer Flächenanteil von Gentechnikfreien Regionen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche je Bundesland (Stand 2007)

Quelle: Gentechnikfreie Regionen (2012a) und Statistisches Bundesamt (2007a)

Abbildung 6-3 zeigt den prozentualen Flächenanteil der Gentechnikfreien Regionen gemessen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) im Jahr 2007. Hierbei fällt auf, dass die

westdeutschen Bundesländer Bayern (26,29%), Hessen (15,54%) und Baden-Württemberg (10,83%) über den größten Flächenanteil Gentechnikfreier Regionen verfügen. Brandenburg, als erstes ostdeutsches Bundesland, erreicht einen Flächenanteil von lediglich 6,48%.

6.2.4 Durchschnittliche Betriebsgröße und Ökolandbau

Als weitere strukturelle Merkmale werden die durchschnittliche Betriebsgröße und der Ökologische Landbau zur Fallstudienauswahl herangezogen. Beide Darstellungen beziehen sich auf das Jahr 2007.

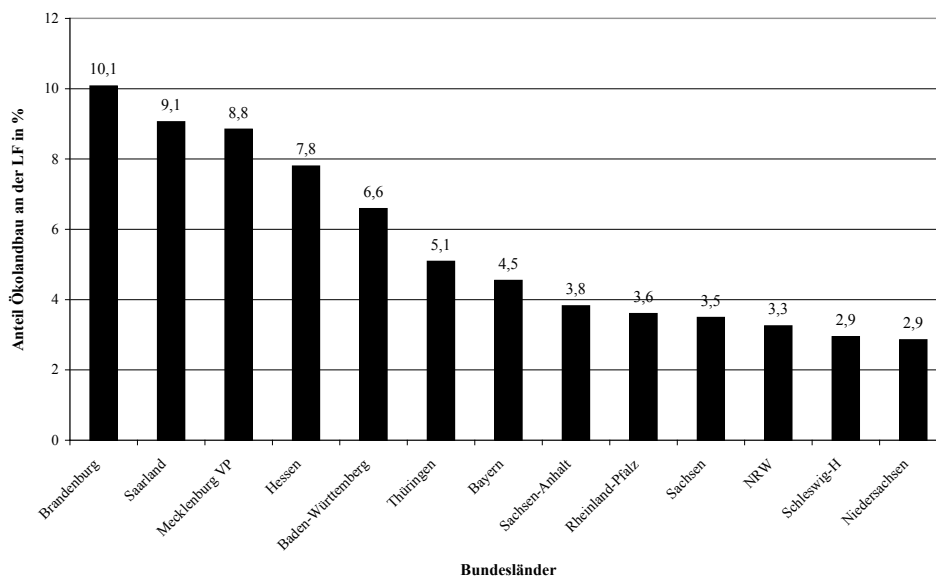


Abbildung 6-4: Prozentualer Anteil des Ökolandbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Stand 2007)

Quelle: Statistisches Bundesamt (2007a)

Das Bundesland Brandenburg verfügt mit rund 10% über die größte ökologische Anbaufläche gemessen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Auch in den Bundesländern Saarland, Mecklenburg-Vorpommern, Hessen und Baden-Württemberg ist der Anteil verhältnismäßig hoch. Unter 5% liegt der Ökologische Landbau in Bayern, am niedrigsten ist der Anteil in Niedersachsen mit 2,9% (Abbildung 6-4).

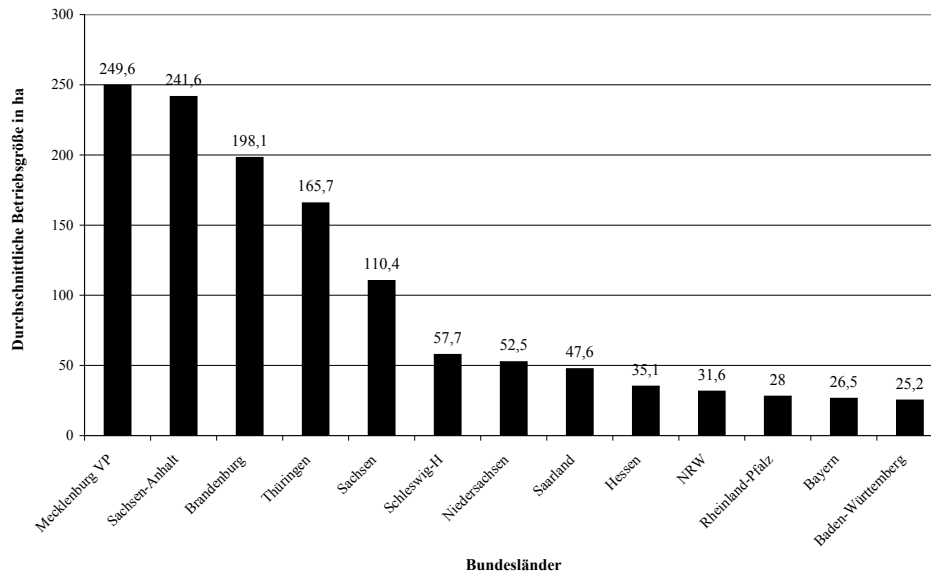


Abbildung 6-5: Durchschnittliche Betriebsgröße in ha (Stand 2007)

Quelle: Statistisches Bundesamt (2007b)

Abbildung 6-5 veranschaulicht, dass die durchschnittliche Betriebsgröße in den östlichen Bundesländern deutlich über der in den westlichen Bundesländern liegt. Mecklenburg-Vorpommern führt mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 249,6 ha, gefolgt von Sachsen-Anhalt mit 241,6 ha und Brandenburg mit 198,1 ha. Von den westdeutschen Bundesländern verfügt Schleswig-Holstein im Durchschnitt über die größten Betriebe mit 57,7 ha. Bayern und Baden-Württemberg weisen mit 26,5 ha und 25,2 ha deutschlandweit die geringsten durchschnittlichen Betriebsgrößen auf.

6.3 Schlussfolgerungen zur Fallstudienauswahl

Auf der Grundlage der oben aufgeführten Faktoren erscheint die Auswahl der Fallstudienregionen Bayern und Brandenburg sinnvoll. In beiden Bundesländern wurde in den Jahren 2005 bis 2008 Bt-Mais MON810 angebaut. Ebenso verfügen beide Bundesländer über Gentechnikfreie Regionen, wobei Bayern unter den westdeutschen Bundesländern und Brandenburg unter den ostdeutschen Bundesländern führend ist. Hinsichtlich der durchschnittlichen Betriebsgröße und des Anteils des Ökologischen Landbaus unterscheiden sich die beiden Bundesländer deutlich voneinander: Brandenburg verfügt über eine durchschnittliche Betriebsgröße von 198,1 ha, in Bayern liegt die durchschnittliche Betriebsgröße hingegen nur bei 26,5 ha. Ebenso verhält es sich mit dem Anteil des

Ökologischen Landbaus. Gemessen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt der Anteil des Ökolandbaus in Brandenburg rund 10%, in Bayern hingegen nur 4,5%²¹.

Eine weitere Eingrenzung auf geeignete Landkreise ergab sich aus dem bislang wenig verbreiteten Anbau von Bt-Mais MON810. In Bayern fand lediglich im Landkreis Kitzingen in größerem Umfang ein Anbau statt. In Brandenburg konzentriert sich der Anbau von Bt-Mais auf den Landkreis Märkisch-Oderland (Abbildung 6-6). Im nächsten Abschnitt sollen die beiden Regionen näher vorgestellt werden.

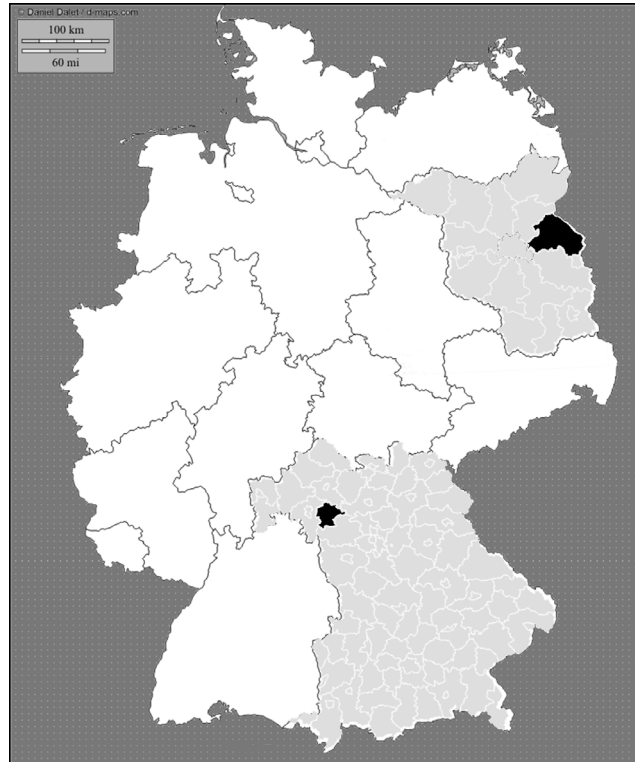


Abbildung 6-6: Räumliche Darstellung der Fallstudienregionen

Quelle: eigene Darstellung

6.4 Bundesland Brandenburg und Landkreis Märkisch-Oderland

Das Bundesland Brandenburg besteht aus 14 Landkreisen und vier kreisfreien Städten. Der Landkreis Märkisch-Oderland liegt im Osten an der Grenze zu Polen (Abbildung 6-6). Wie aus Tabelle 6-2 zu ersehen ist, umfasst die gesamte landwirtschaftliche Produktionsfläche im Land Brandenburg 1.328.124 ha bei einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 198,1 ha (Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg 2007: 5). Die landwirtschaftliche Nutzfläche im Landkreis Märkisch-Oderland beläuft sich auf 126.687 ha bei einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 231,5 ha (Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg 2007: 15). Gemessen an der gesamten LF beträgt der Flächenanteil des Ökologischen Landbaus in

²¹ Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich alle Zahlen auf das Jahr 2007.

Brandenburg 10% (Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg 2007: 5) und in Märkisch-Oderland 4,9% (Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg 2007: 14). Der prozentuale Anteil des Maisanbaus liegt auf Bundeslandebene wie auf Landkreisebene bei rund 10%.

In den einzelnen Landkreisen Brandenburgs fand in den Jahren 2005 bis 2007 ein Befallsmonitoring zum Maiszünsler statt. Hierbei wurde die Befallshäufigkeit ermittelt. Liegt die Befallshäufigkeit über 30%, so wird im Folgejahr eine Bekämpfung empfohlen. Dies war in den Jahren 2005 bis 2007 in den Landkreisen Märkisch-Oderland und Oder-Spree der Fall. Vereinzelt gab es bekämpfungswürdigen Befall im Landkreis Elbe-Elster (38% im Jahr 2005) sowie im Landkreis Oberhavel (47% im Jahr 2007) (Tabelle 6-1).

Tabelle 6-1: Befallshäufigkeit durch den Maiszünsler (2005 bis 2007)

Landkreis	Befallshäufigkeit 2005	Befallshäufigkeit 2006	Befallshäufigkeit 2007
Barnim	2%	16%	19%
Dahme-Spreewald	6%	10%	12%
Elbe-Elster	38%	21%	26%
Havelland	8%	11%	7%
Märkisch-Oderland	62%	77%	61%
Oberhavel	21%	47%	24%
Oberspreewald-Lausitz	5%	2%	24%
Oder-Spree	30%	51%	43%
Ostprignitz-Ruppin	4%	8%	k.A.
Potsdam-Mittelmark	7%	2%	4%
Prignitz	3%	5%	15%
Teltow-Fläming	16%	11%	7%
Uckermark	10%	16%	27%

Quelle: LVLF (2007)

In den Jahren 2005 bis 2008 war Brandenburg im bundesdeutschen Vergleich führend im Anbau von Bt-Mais MON810. Im Jahr 2008, dem letzten Anbaujahr vor dem Verbot, erreichte der Anbau einen Umfang von 1.244,5 ha. Dies entspricht 0,9% des gesamten Maisanbaus in Brandenburg. Auf der Ebene der Landkreise zeichnete sich Märkisch-Oderland mit 644 ha (4,9% des gesamten Maisanbaus) durch die höchste Adaptionsrate aus (BVL 2010).

6.5 Bundesland Bayern und Landkreis Kitzingen

Das Bundesland Bayern besteht aus 71 Landkreisen, von denen der Landkreis Kitzingen im Nord-Westen gelegen ist (Abbildung 6-6). Bayern verfügt über eine landwirtschaftliche Nutzfläche von insgesamt 3.220.495 ha (Statistisches Bundesamt 2007b). Davon entfallen 41.273 ha auf den Landkreis Kitzingen (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 2007a) (Tabelle 6-2). Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt mit 21,4 ha in Kitzingen leicht unter der in Gesamtbayern (26,5 ha). Auch der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche ist in Kitzingen mit 2,1% nur knapp halb so groß wie im restlichen Bayern (4,4%) (Statistisches Bundesamt 2007b; Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 2007b). Der Maisanbau nimmt in Bayern 13,1% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein. In Kitzingen wird auf 8,6% der Fläche Mais angebaut. Im Jahr 2005 wurde ein Maiszünslerbefall auf 180.000 ha berichtet (Deutscher Bundestag 2006). Zahlen aus dem Jahr 2004 geben für Kitzingen eine Befallsfläche von 3.161,34 ha an (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2004).

Trotz des vermeintlich starken Befallsdrucks durch den Maiszünsler weist Bayern eine geringe Adaptionrate für Bt-Mais MON810 auf. Im Jahr 2008 wurden laut Standortregister des BVL im gesamten Bundesland 9,9 ha mit Bt-Mais bestellt, 8,5 ha davon in Kitzingen (BVL 2010).

Tabelle 6-2: Vergleich der Fallstudienregionen

	Brandenburg	Märkisch-Oderland	Bayern	Kitzingen
Landwirtschaftliche Fläche (LF) in ha (2007)	1.328.124	126.687	3.220.945	41.273
Durchschnittliche Betriebsgröße in ha (2007)	198,1	231,5	26,5	21,4
Anteil Ökolandbau zu LF (2007)	10%	4,9%	4,4%	2,1%
Maisanbau in ha (2007)	137.300 (10,2% der LF)	13.268 (10,5% der LF)	426.600 (13,1% der LF)	3545,93 (8,6% der LF)
Maiszünslerbefall	30.000 ha	61%	180.000	3161,34
Bt-Mais-Anbau in ha (2008)	1244,5 (0,9% des Maisanbaus)	644 (4,9% des Maisanbaus)	9,9 (0,001% des Maisanbaus)	8,5 (0,24% des Maisanbaus)

Quellen: Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg (2007); Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2007a), (2007b); Deutscher Bundestag (2005); Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004), BVL (2010); LVLf (2007)

Teil IV Empirische Analyse

7 Risikowahrnehmung und institutionelle Präferenz beim Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland

Zusammenfassung

Das vorliegende Kapitel wendet sich der Frage zu, wie individuell wahrgenommene Risiken im Falle eines Anbaus von Bt-Mais MON810 einerseits die Wahl von Institutionen beeinflussen und welche Richtung der institutionelle Wandel andererseits einschlägt. Hierzu wird erstmalig die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung auf Fragestellungen des institutionellen Wandels angewandt. Unter Zuhilfenahme des Analyserahmens „Institutionen der Nachhaltigkeit“ und des Transaktions-Interdependenz-Zyklus werden anhand von zwölf Experteninterviews auf der Bundesebene Informationen zu Risikowahrnehmung und Präferenzen bei der Ausgestaltung von Institutionen im Umgang mit Bt-Mais MON810 zusammengetragen. Zwei grundlegend verschiedene Risikowahrnehmungen mit entsprechenden Risikomanagement-Strategien treffen hierbei aufeinander. Der institutionelle Wandel hin zu einer Verschärfung der Regulierung wird dabei von denjenigen Akteuren vorangetrieben, welche durch die augenblickliche Regulierung mit höheren Kosten konfrontiert sind als die übrigen Akteure.

7.1 Einleitung

Risikoaspekte spielen bei der Agro-Gentechnik als neuer Technologie eine wesentliche Rolle und müssen bei der Analyse der Wahl von Institutionen berücksichtigt werden. Der große Stellenwert der Risikobewertung zeigt sich darin, dass in der EU nur gentechnisch veränderte Pflanzen zum Anbau und zur Vermarktung zugelassen werden, die eine positive Sicherheitsbewertung erhalten haben. Hierbei geht es um die Abklärung gesundheitlicher und umweltbezogener Risiken. Das Prozedere der Sicherheitsbewertung ist maßgeblich in der Freisetzungsrichtlinie (2001/18/EG) festgeschrieben. Dennoch haben einige europäische Mitgliedstaaten in der Vergangenheit den Anbau von Bt-Mais MON810 durch die Aktivierung der Schutzklausel (Artikel 23 2001/18/EG) verboten. Als formale Voraussetzung für diesen Schritt fordert die Freisetzungsrichtlinie neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Risiko, die in der ursprünglichen Bewertung nicht berücksichtigt wurden. Dies zeigt, dass auch auf wissenschaftlicher Ebene Uneinigheiten darüber bestehen, wie Risiken zu bewerten sind, soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die wahrscheinlich größere Diskrepanz zur Risikobewertung zwischen Wissenschaftlern und Laien besteht. Nach Torgersen (2007: 3)

beruht die Nicht-Akzeptanz einer neuen Technologie in den seltensten Fällen auf wissenschaftlich als abgesichert geltenden, also „objektiven“ Risiken. Aus diesem Grund reicht es folglich auch nicht aus, sich bei der Suche nach den Gründen einer fehlenden Akzeptanz lediglich den objektiven Risiken zuzuwenden (Slovic 1987: 236).

Losgelöst von Umwelt- oder Gesundheitsrisiken in Verbindung mit GVO werden auch ökonomische Risiken berücksichtigt, die beispielsweise aus einer Kennzeichnungspflicht durch die unbeabsichtigte und technisch unvermeidbare Beimischung von GVO-Bestandteilen erwachsen. Dieser Risikoaspekt wird in der Leitlinie zur Koexistenz in ihren Versionen aus den Jahren 2003 und 2010 sowie in dem im Jahr 2003 ergänzten Artikel 26a der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG thematisiert.

Seit Jahren befinden sich in der Europäischen Union die Regeln zum Umgang mit GVO in der Landwirtschaft im Wandel. Die zurzeit gültigen gesetzlichen Rahmenbedingungen gehen im Wesentlichen auf die Zeit des De-facto-Moratoriums von 1998 bis 2004 zurück und wurden auch in Deutschland nach und nach übernommen und erweitert. Mittlerweile verfügen die Europäischen Mitgliedstaaten über die wohl weltweit strengsten Regeln im Umgang mit GVO (Davison 2010: 94). Die Ausgestaltung der Regulierung spiegelt hierbei auch die Risikowahrnehmung wider. Bei einem Anbau von GVO greifen Umweltrisiken und ökonomische Risiken ineinander und sind bei der Ausgestaltung der Institutionen oftmals nur schwer zu trennen. Dieser Zusammenhang wird auch im deutschen Gentechnikgesetz thematisiert, welches gleichzeitig potenzielle Schäden an der Umwelt und an Sachgütern berücksichtigt (§ 1 Absatz 1 GenTG). Hinsichtlich möglicher Umweltrisiken gilt ein nach der Freisetzungsrichtlinie zugelassener GVO als unbedenklich, da diese eine Sicherheitsbewertung des GVO beinhaltet. Etwaige Auswirkungen auf die in § 1 GenTG genannten Rechtsgüter Leben und Gesundheit von Menschen, Umwelt, Tiere, Pflanzen und Sachgüter durch eine Freisetzung von GVO werden aber dennoch durch die Meldepflicht im Standortregister (§ 16a GenTG) überwacht. Die Überwachung bezieht sich folglich sowohl auf potenzielle Umwelt- als auch ökonomische Schäden.

Bei einem Anbau von GVO in Deutschland ist die Vorsorgepflicht zum Schutze der oben genannten Rechtsgüter durch die Einhaltung der guten fachlichen Praxis abgedeckt (§ 16b Absatz 2 GenTG). Die gute fachliche Praxis vom Anbau von GVO beinhaltet Maßnahmen wie Mindestabstände, Sortenwahl, Durchwuchsbekämpfung oder die Nutzung natürlicher Pollenbarrieren (§ 16b Absatz 3 Nummer 1 GenTG), deren Ziel es ist, „[...] Einträge in andere Grundstücke bei Aussaat und Ernte zu verhindern sowie Auskreuzungen in andere Kulturen und in Wildpflanzen benachbarter Flächen zu vermeiden [...]“ (§ 16b Absatz 3

Nummer 1 GenTG). Eine Konkretisierung der recht allgemein gehaltenen Angaben zur guten fachlichen Praxis ist durch die Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV) aus dem Jahr 2008 gegeben, die für Mais beispielsweise konkrete Mindestabstände von 150 m zu konventionellem benachbarten Mais und 300 m zu ökologischem Mais vorsieht²².

Die genannten Maßnahmen zielen darauf ab, „wesentliche Beeinträchtigungen“ zu verhindern (§ 16b Absatz 1 GenTG). Eine wesentliche Beeinträchtigung ergibt sich hierbei aus § 906 BGB (für detaillierte Ausführungen hierzu siehe Abschnitt 3.3) und steht folglich in Verbindung zum Kennzeichnungsschwellenwert von 0,9%, sofern man davon ausgeht, dass als GVO gekennzeichnete Produkte einen geringeren Marktpreis erzielen. Dies ist insbesondere bei ökologischen Produkten der Fall. Die Verhinderung einer wesentlichen Beeinträchtigung durch die Vorgaben der guten fachlichen Praxis beinhaltet also die Reduzierung eines ökonomischen Risikos.

Das vorliegende Empiriekapitel wendet sich der Frage zu, wie subjektive Risiken im Falle eines Anbaus von Bt-Mais MON810 die Wahl von Institutionen beeinflussen und den institutionellen Wandel antreiben. In diesem Zusammenhang müssen sowohl Umwelt- und Gesundheitsrisiken als auch ökonomische Risiken berücksichtigt werden. Zur Erklärung wird auf die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung zurückgegriffen, welche eine Verknüpfung der individuellen Risikowahrnehmung mit entsprechenden Managementstrategien zum Umgang mit den wahrgenommenen Risiken ermöglicht (vgl. hierzu Steg und Sievers 2000). Dieser Ansatz wurde bereits bei der Untersuchung von Risikowahrnehmung des Klimawandels und den sich daraus ergebenden politischen Handlungspräferenzen zur Anwendung gebracht (Leiserowitz 2006). Finucane und Holup (2005: 1603) merken zudem an, dass unterschiedliche kulturelle Gruppen Risiken und Nutzen von neuen Technologien wie der Agro-Gentechnik unterschiedlich bewerten und dies möglicherweise zu Konflikten führt, wenn es darum geht, das komplexe Feld von Nutzen und Risiken für Umwelt, Gesundheit und das soziale Umfeld miteinander in Einklang zu bringen. Unter Zuhilfenahme des IOS-Analyserahmens (vgl. Abschnitt 4.2) sowie des Transaktions-Interdependenz-Zyklus (vgl. Abschnitt 4.4) werden anhand von zwölf Experteninterviews auf der Bundesebene Informationen zur Risikowahrnehmung, den involvierten Akteuren sowie Präferenzen bei der Ausgestaltung der Institutionen im Umgang mit Bt-Mais MON810 zusammengetragen.

²² Bis zum Inkrafttreten der GenTPflEV empfahl die Saatgutindustrie Pufferzonen von 20 m.

7.2 Übersicht über die Interviewpartner

Dem deutschen Gentechnikgesetz ist zu entnehmen, welche administrativen Organe im Bereich GVO involviert sind. Hierzu zählen das Bundeslandwirtschaftsministerium (BMELV), das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sowie das Julius Kühn-Institut (JKI). Darüber hinaus spielt das Bundesamt für Naturschutz (BfN), das dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zugeordnet ist, eine Rolle. Wie bereits in Abschnitt 3.4 erläutert, stellen BVL, BfR, JKI und BfN eigene Untersuchungen zur Risikobewertung von GVO mit unterschiedlichen Bewertungsansätzen an. Neben den administrativen Organen sind zahlreiche Lobby-Gruppen auf der Bundesebene aktiv. Angelehnt an die Auswahl von Cooper (2009) werden der Deutsche Bauernverband (DBV), der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (BDP), die Arbeitsgemeinschaft Innovativer Landwirte (InnoPlanta AGIL) sowie Vertreter des Ökologischen Landbaus (BÖLW und Bioland), der Arbeitsgemeinschaft bäuerlicher Landwirtschaft (AbL) und des Umweltschutzes (Naturschutzbund Deutschland e.V.) in die Untersuchung einbezogen.

Im Zeitraum von Juni 2009 bis September 2010 wurden mit den oben genannten Akteuren auf der Bundesebene insgesamt zwölf leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt war der Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland bereits untersagt. In den Interviews wurde zunächst die Risikowahrnehmung beleuchtet, wobei die Interviewpartner gebeten wurden, den für sie wahrgenommenen Unterschied zwischen einer züchterischen Eigenschaft, die auf konventionellem Wege oder mit Hilfe der Gentechnik erzeugt wurde, darzulegen. Zudem wurden sie gebeten, Nutzen und Risiken eines Anbaus von Bt-Mais MON810 einzuschätzen. In einem zweiten Schritt erfolgte die Bewertung des aktuellen rechtlichen Rahmens unter Berücksichtigung möglicher Änderungsvorschläge. Die Interviews wurden mit der Zustimmung der Interviewpartner auf Tonband aufgezeichnet, vollständig transkribiert und mit der Software Atlas.ti ausgewertet.

7.3 Wahrnehmung des Risikos beim Anbau von Bt-Mais MON810

Entscheidet sich ein Landwirt zum Anbau von Bt-Mais MON810, so kann sich durch Pollenflug die genetische Modifikation auf benachbarte, sexuell kompatible Pflanzen ausbreiten (vgl. Devos et al. 2005). Ebenso kann es bei Lagerung und Transport zu Beimischungen kommen. Darüber hinaus kann das in Bt-Mais MON810 exprimierte Cry1Ab Toxin einen unbeabsichtigten Effekt auf Nicht-Zielorganismen haben oder sich in Boden oder Wasser anreichern (vgl. Rosi-Marshall et al. 2007; Schmidt et al. 2009).

In Abschnitt 4.4 wurden die Auswirkungen der Anbauentscheidung anhand des Transaktions-Interdependenz-Zyklus nach Hagedorn (2008: 21) erläutert. Der Anbau von Bt-Mais MON810 hat einen Einfluss auf die Transaktionen, die andere Akteure vollziehen, und stellt als Folge Interdependenzen zwischen Bt-Mais anbauenden Landwirten und entsprechend betroffenen Akteuren her. Diese Akteure verhandeln entweder auf direktem Wege untereinander oder auf indirektem Wege über politische Entscheidungsträger über geeignete Regeln und Governance-Formen. Als Folge entstehen institutionalisierte Transaktionen (vgl. hierzu Hagedorn 2008).

Wie bereits eingangs dargelegt, hat das deutsche Gentechnikgesetz in Verbindung mit der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung mit den dort festgeschriebenen Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung, Ex-post-Haftung und pflanzenspezifischen Vorgaben bereits einen ersten Schritt in Richtung auf institutionalisierte Transaktionen beim Anbau von Bt-Mais MON810 geleistet. Allerdings scheinen zumindest einige der involvierten Akteure mit den bestehenden Regeln noch nicht zufrieden zu sein, was den Transaktions-Interdependenz-Zyklus erneut in Gang setzt. Die Gründe für dieses Fortbestehen des Zyklus sollen nun näher beleuchtet werden.

7.3.1 Züchtungsprozess und ökologisches Risiko

Laut Gentechnikgesetz unterscheiden sich gentechnisch veränderte Pflanzen von konventionell gezüchteten Pflanzen dadurch, dass im Fall von GVO ein Fremdgen unter Zuhilfenahme bestimmter Labormethoden in das pflanzliche Genom gelangt ist, was in dieser Form unter natürlichen Bedingungen nicht möglich gewesen wäre (§ 3a GenTG). Diese Andersartigkeit und Unnatürlichkeit der gentechnischen Züchtung gegenüber der konventionellen Züchtung wird von den Vertretern des BÖLW, des Bioland-Verbands, der AbL und des BfN besonders hervorgehoben. Gentechnische Methoden führen demnach zu Veränderungen im Genom, die unter natürlichen Bedingungen nicht stattgefunden hätten: Im Fall von Bt-Mais MON810 wurde ein Gen bakteriellen Ursprungs mit zusätzlicher genetischer Information in Form von Promoter- und Terminatorsequenzen versehen und an unbekannter Stelle im pflanzlichen Zielgenom eingebracht. Diese Zufälligkeit des Vorgangs wurde mit der Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von unvorhergesehenen Nebeneffekten in Beziehung gesetzt. Einige Interviewpartner nahmen hier explizit Bezug auf die Anwendung einer „Genkanone“, die entsprechend genetisch beschichtete Wolfram- oder Goldkugeln in die pflanzliche Zelle hinein schießt. Hierzu muss angemerkt werden, dass bei der Transformation von Bt-Mais MON810 diese spezielle Transformationsmethode jedoch nicht

zur Anwendung gelangt (vgl. hierzu Abschnitt 2.4). Einmal in das pflanzliche Genom integriert, kann sich das bakterielle Erbgut über die Prozesse der natürlichen Vermehrung ungehindert in der Natur ausbreiten. Darüber hinaus wurden ethische Bedenken vorgebracht, die mit der Überschreitung der Artgrenze in Verbindung standen. Zudem wurde bemängelt, dass es keine oder nur unzureichende Risikoforschung in diesem Bereich gäbe.

Diese Sichtweise stand in starkem Kontrast zu der Wahrnehmung der Experten aus den übrigen Bundesbehörden sowie den Mitgliedern der übrigen Interessensvertretungen. Hier wurde vor allem die technische Präzision der Methode im Vergleich zur weniger präzisen Mutationszüchtung hervorgehoben. Dem Argument der Unnatürlichkeit der gentechnischen Züchtung wurde gegenübergestellt, dass zahlreiche weitere Hybridpflanzen ebenfalls nicht durch natürliche Züchtungsprozesse entstanden seien, sondern das Resultat laborbasierter Methoden darstellten. Darüber hinaus wurde das Bt-Toxin als ein natürlicherweise vorkommendes Gift angesehen, das auch im Ökologischen Landbau Verwendung findet. Der Vorgang der genetischen Veränderung wurde als schnell, sicher und gut erforscht beschrieben. Unvorhersehbare Änderungen im Genom könnten zudem auch bei der Mutationszüchtung entstehen und seien nicht auf gentechnische Methoden beschränkt. Die Bundesbehörden stellten das Risiko aus dem Anbau von GVO meist anderen Nahrungsmittelsrisiken gegenüber. Differenziert wurde hier auch zwischen Risiken des Endprodukts, beispielsweise in Form einer veränderten Proteinzusammensetzung, die Allergien hervorrufen kann, und Risiken der Züchtungsmethodik. Unter Berufung auf wissenschaftliche Studien wurden Risikovermutungen in Bezug auf das Endprodukt als nicht haltbar eingestuft. Auch Experten aus dem BDP, dem DBV und der Arbeitsgemeinschaft InnoPlanta teilten diese Auffassung.

7.3.2 *Ökonomisches Risiko*

Eine besondere Betonung lag auf dem ökonomischen Risiko. So befürchtete beispielsweise der BÖLW, dass der Anbau von Bt-Mais MON810 die Produktion von konventionellem oder ökologischem Mais zurückdrängen würde, da eine entsprechende Qualitätssicherung zur Reinhaltung von nicht-GVO-Produkten als zu kostenintensiv eingeschätzt wurde. Bisher stattfindende Transaktionen, wie beispielsweise der Verkauf von vollständig GVO-freiem Mais, würden also durch den Anbau von Bt-Mais MON810 nicht mehr möglich sein. Der stark ausgeprägten Risikowahrnehmung stand eine geringe bis gar keine Nutzenwahrnehmung gegenüber. So gab beispielsweise der Bioland-Verband an, dass Gentechnik kein geeignetes Mittel sei, um den Welthunger zu bekämpfen. Der BÖLW war

der Auffassung, dass die sozialen Kosten der Gentechnik bei weitem ihren Nutzen übertrafen. Eine Adaption der Technologie wäre überhaupt nur für eine kleine Gruppe von Landwirten ökonomisch attraktiv, weil sie den Großteil der damit verbundenen Kosten auf andere Akteure abwälzen könnten. Experten des BVL, BfR sowie dem BDP, DBV und InnoPlanta sahen einen Nutzen aus dem Anbau von Bt-Mais für Landwirte in Regionen mit starkem Maiszünslerbefall.

7.4 Wahrnehmung des regulativen Rahmens und Präferenzen für dessen Änderung

Aus den Interviews ging hervor, dass die Wahrnehmung der Regulierung sowie die Präferenz zu dessen Änderung in engen Zusammenhang zur Risikowahrnehmung standen. Bei denjenigen Akteuren, die ein großes Risiko mit dem Anbau von Bt-Mais MON810 verbanden, war auch das Bedürfnis nach strenger Regulierung stärker ausgeprägt. So wurde beispielsweise das bestehende Regelwerk, insbesondere im Hinblick auf den Schwellenwert der Kennzeichnung, der zurzeit bei 0,9% liegt, als unzulänglich angesehen. Hier wurde eine Herabsetzung auf die Nachweisgrenze von 0,1% gefordert. Ebenso wurden die Isolationsabstände von 150 m und 300 m als zu gering bewertet, um langfristig das Ziel der „Gentechnikfreiheit“ umzusetzen. Einen weiteren Kritikpunkt betraf die Haftungsregel: Hiernach sollte in Zukunft der Verursacher der Verunreinigung, der GVO-Landwirt, die Kosten für den Nachweis der Gentechnikfreiheit des Nachbarn tragen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Vertreter der Umwelt- und Ökoverbände insgesamt auf eine Verschärfung der Regulierung hinarbeiten.



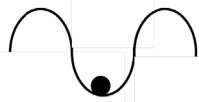

Anders schätzten die Behörden (mit Ausnahme des BfN), der DBV sowie der BDP und InnoPlanta die bestehende Regulierung ein. Alle Experten erkannten den momentanen Schwellenwert der Kennzeichnung an und empfanden auch die Isolationsabstände als ausreichend, um langfristig eine Gentechnikfreiheit im Sinne des Schwellenwertes aufrecht zu erhalten. Einzig die unterschiedlichen Abstände von 150 m und 300 m konnten aus wissenschaftlicher Sicht nicht nachvollzogen werden, da sie als willkürlich gesetzt und zu weitreichend angesehen wurden. Der DBV bemängelte die gesamtschuldnerische und verschuldensunabhängige Haftung und gab an, aus diesem Grund den Landwirten von einem Anbau abzuraten. Als alternative Regelung schlug der Verband die Einrichtung eines Haftungsfonds vor.

7.5 Interpretation der Ergebnisse vor dem Hintergrund der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung

Die in den Experteninterviews gewonnenen Erkenntnisse zur Wahrnehmung des Risikos beim Anbau von Bt-Mais MON810 werden nun unter Zuhilfenahme der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung zu den jeweiligen Regelpräferenzen in Beziehung gesetzt. Diese Unterschiede liefern eine Erklärung dafür, warum Verhandlungen über die Regeln zum Umgang mit Bt-Mais MON810 noch immer stattfinden, der Transaktions-Interdependenz-Zyklus also bislang noch nicht zum Stillstand gelangt ist.

Die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung geht davon aus, dass Risiken sozial konstruiert werden: „risk is a social construct, meaning different things to different people, and cannot be measured independent of our minds and cultures“ (Slovic und Gregory 1999, zitiert nach: Finucane und Holup 2005: 1604). Die Wahrnehmung von Risiken wird hierbei durch „nicht-technische“ Faktoren wie kulturelle Werte und Glaubenssysteme beeinflusst (Slovic und Peters 1998, zitiert nach: Finucane und Holup 2005: 1609). Die Unterschiede in der Wahrnehmung von Umweltrisiken beruhen dabei auf vier verschiedenen „Naturmythen“ (Myths of Nature): (1) nature benign, (2) nature ephemeral, (3) nature perverse/tolerant und (4) nature capricious. Diese Mythen stehen in engem Zusammenhang zu den Präferenzen für geeignete Strategien des Risikomanagements. Die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung verbindet also als einzige Theorie der Risikowahrnehmung explizit Wahrnehmung und die daraus abgeleiteten Handlungsstrategien (Steg und Sievers 2000: 263). In der nachfolgenden Tabelle 7-1 werden die unterschiedlichen Wahrnehmungsmuster und die Rolle der Individuen zueinander in Beziehung gesetzt. Dabei sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass hier nur Stereotype behandelt werden: “This typology is a heuristic device; few individuals should be expected to hold to these extreme positions consistently” (Jaeger et al. 1998: 191).

Tabelle 7-1: Naturmythen (Myths of Nature)

	Wahrnehmung der Natur	Rolle des Individuums
<p>Mythos 1</p> 	<p>Nature benign</p> <p>Die Natur ist vorhersagbar, freigebig, robust, resilient und stabil. Sie vergibt alle Eingriffe des Menschen und muss folglich auch nicht besonders beachtet werden.</p>	<p>Individualist</p> <p>Risikofreudig, wenig besorgt über Umweltprobleme, kritisch gegenüber staatlicher Regulierung.</p> <p>Risikomanagement-System: Markt</p>
<p>Mythos 2</p> 	<p>Nature ephemeral</p> <p>Die Natur ist fragil und verzeiht nicht. Sie ist durch undurchdachtes menschliches Handeln vom Kollaps bedroht. Die Natur muss vor dem Menschen geschützt werden.</p>	<p>Egalitarian</p> <p>Risikoavers, sehr besorgt über Umweltprobleme, bestrebt einen Beitrag zur Lösung von Umweltproblemen zu leisten.</p> <p>Risikomanagement-System: Vorsorgeprinzip</p>
<p>Mythos 3</p> 	<p>Nature perverse/ tolerant</p> <p>Die Natur vergibt Eingriffe, aber nur bis zu einem bestimmten Grad. Dieser Grad wird von Experten vorgegeben.</p>	<p>Hierarchist</p> <p>Umweltprobleme können durch staatliche Regulierung, die auf Expertenmeinung basiert, kontrolliert werden.</p> <p>Risikomanagement-System: staatliche Regulierung</p>
<p>Mythos 4</p> 	<p>Nature capricious</p> <p>Die Natur ist unvorhersehbar und unkontrollierbar.</p>	<p>Fatalist</p> <p>Alles geschieht zufällig, Kontrolle ist nicht möglich.</p> <p>Risikomanagement-System: Laissez-faire</p>

Quellen: Steg und Sievers (2000); Adams (1995); Wildavsky und Dake (1990)

Der „individualist“ sieht die die Natur (nature benign) als ein robustes und resilientes System, das Eingriffe vergibt. Dies wird durch den Ball verdeutlicht, der immer wieder zurück zum tiefsten Punkt des Gefäßes findet. „Individualists“ gehen davon aus, dass neue Technologien zur Lösung von Umweltproblemen beitragen. Sie sind risikofreudig und bevorzugen den Markt als Risiko-Management-System. Staatlicher Regulierung stehen sie ablehnend gegenüber.

Der Naturmythos des „egalitarian“ ist „nature ephemeral“. Er sieht die Natur als ein fragiles System an, das schnell aus dem Gleichgewicht gerät. Dieses Ungleichgewicht kann zu verhängnisvollen Konsequenzen führen (Tabelle 7-1). Der „egalitarian“ ist risikoavers, insbesondere dann, wenn die Risiken als versteckt, irreversibel oder als ungerecht verteilt

wahrgenommen werden. Er bevorzugt die Anwendung des Vorsorgeprinzips als Risiko-Management-System.

„Hierarchists“ folgen dem Naturmythos „nature perverse/tolerant“. Sie gehen davon aus, dass die Natur Eingriffe bis zu einem bestimmten Grad toleriert. Dies kommt durch den Ball zum Ausdruck, der dann wieder zum tiefsten Punkt des Gefäßes zurückfindet, wenn der Rat von Experten befolgt wird. Diese geben auch vor, bis zu welchem Grad Risiken toleriert werden dürfen. „Hierarchists“ vertrauen beim Risikomanagement auf staatliche Regulierung, die auf Expertenwissen basiert.

„Fatalists“ sehen die Natur als ein unkontrollierbares System an (nature capricious). Sie können keine Aussage dazu machen, „in welche Richtung der Ball rollt“ und welche Konsequenzen dies haben könnte (Tabelle 7-1). Da ihrer Auffassung zufolge alles zufällig geschieht, ist auch kein Management möglich.

Bislang gibt es zwar nur wenige empirische Studien, welche die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung hinsichtlich ihrer Aussagekraft für die Beziehung zwischen individueller Umwelt- und Risikowahrnehmung überprüft haben, allerdings deuten diese in der Tat auf eine unterschiedliche Risikowahrnehmung zwischen „individualists“, „hierarchists“, „egalitarians“ und „fatalists“ hin. So werden beispielsweise technologische und Umweltgefahren am stärksten von „egalitarians“ wahrgenommen (Steg und Sievers 2000: 253). Eine andere Studie kommt zu der Auffassung, dass „egalitarians“ Technologien eher skeptisch gegenüberstehen und stärker geneigt sind, schädliche Auswirkungen zu sehen, wohingegen „individualists“ einen potenziellen Nutzen aus der Anwendung einer Technologie über deren Risiken stellen. „Hierarchists“ hingegen tolerieren technologische Risiken bis zu bestimmten Schwellenwerten (Palmer 1996).

In Bezug auf den Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland können anhand der Interviews zwei grundlegend verschiedene Ansätze der Risikowahrnehmung und der damit verbundenen Präferenz für entsprechende Risikomanagement-Systeme identifiziert werden: Zum einen findet sich die Sichtweise des „egalitarian“, welcher den Naturmythos „nature ephemeral“ vertritt, und zum anderen die des „hierarchist“, welcher die Natur als perverse/tolerant auffasst, wieder.

Vertreter der Umwelt- und Bioverbände sowie des BfN weisen Übereinstimmungen mit der Sichtweise des „egalitarians“ auf. Sie verbinden den Anbau von MON810 mit einem großen Umweltrisiko, welches als ungewiss, irreversibel und ungerecht verteilt bewertet. Ungewissheit fußt auf der Wahrnehmung, dass wissenschaftliche Arbeiten zur Risikobewertung von MON810 entweder gar nicht existieren oder nicht von unabhängigen

Gremien durchgeführt wurden. Darüber hinaus stellt gentechnische Züchtung ein Verfahren dar, was auf irreversible Art und Weise in die Natur eingreift. Einmal in die Natur entlassen, kann sich die genetische Modifikation weiter ausbreiten und ist nicht mehr rückholbar. Sollten zu einem späteren Zeitpunkt bislang unerkannte Risiken offenbar werden, wäre ein Ausstieg aus der Technologie nicht mehr möglich.

Nach Steg und Sievers (2000: 263) bevorzugen „egalitarians“ das Vorsorgeprinzip als Risikomanagement-System, wonach potenzielle Schäden durch den Anbau von GVO im Vorhinein ausgeschlossen werden müssen. Dies lässt sich, wie bereits oben erwähnt, nur durch eine umfangreiche Sicherheitsbewertung sicherstellen. Solange bis Umwelt- und Gesundheitsrisiken vollständig ausgeschlossen werden können, darf kein Anbau stattfinden.

Die übrigen Interviewpartner zeigen in ihren Sichtweisen Verbindungen zum Naturbild der „hierarchists“. Risiken von gentechnisch veränderten Organismen werden in Relation zu anderen Nahrungsmittelrisiken gesetzt. Die Technologie gilt als ausreichend wissenschaftlich untersucht, und es liegen folglich keine Bedenken hinsichtlich der Sicherheit der Methodik und der zum Anbau kommenden GVO vor. Gemäß der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung befürworten „hierarchists“ eine staatliche Regulierung, welche auf Expertenwissen basiert. Dies lässt sich anhand der Präferenzen der Interviewpartner bestätigen: Diese nehmen die gesetzlich vorgegebenen Maßnahmen als ausreichend, wenn nicht sogar als überzogen, wahr. Einige Interviewpartner favorisieren beispielsweise deutlich geringere Mindestabstände, da nach ihren Aussagen auch dann der Kennzeichnungsschwellenwert von 0,9% nicht überschritten werden würde. Auch wird den Landwirten ein gewisser Spielraum bei der Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben zugestanden, beispielsweise in Form von nachbarschaftlichen Absprachen zur Reduktion der Mindestabstände. Die Bewertungen orientieren sich hierbei an den Ergebnissen der Sicherheitsforschung zu Bt-Mais MON810, deren Richtigkeit und Unabhängigkeit nicht in Frage gestellt wird.

Wie bereits angedeutet, vermischen sich bei der Risikowahrnehmung Umwelt- und Gesundheitsaspekte sowie ökonomische Implikationen. Die Wahrnehmung des ökonomischen Risikos kommt durch den Begriff der Wahlfreiheit zum Ausdruck. Wahlfreiheit wird von den Vertretern des Ökologischen Landbaus als die Möglichkeit verstanden, auch in Zukunft noch gentechnikfreie Produkte produzieren und konsumieren zu können. Gentechnikfreiheit orientiert sich dabei nicht an dem gesetzlich vorgegebenen Schwellenwert der Kennzeichnung, sondern wird als Nulltoleranz von GVO-Bestandteilen im Sinne der technischen Nachweisbarkeit aufgefasst. Die Forderung nach einer Nulltoleranz lässt sich dabei vor dem Hintergrund der allgemeinen Risikowahrnehmung der Technologie deuten.

Durch die aktuelle Ausgestaltung des gesetzlichen Rahmens wird das Risiko durch einen Anbau von Bt-Mais MON810 als ungerecht verteilt wahrgenommen, da beispielsweise die Mindestabstände nicht ausreichend bemessen sind, um eine langfristige Gentechnikfreiheit im Sinne der Nulltoleranz sicherzustellen. Darüber hinaus trägt derjenige Landwirt, der weiterhin gentechnikfrei produzieren möchte, die Kosten für die Vermeidung der GVO-Einträge zwischen der technischen Nachweisgrenze von 0,1% und dem gesetzlich vorgeschriebenen Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% sowie die Kosten des Nachweises.

Beim Anbau von Bt-Mais MON810 in den Jahren 2005 bis 2008 fanden bereits institutionalisierte Transaktionen statt. Das deutsche Gentechnikgesetz verteilt die Verfügungsrechte dergestalt, dass eine Interdependenz durch Gentransfer oder Beimischungen bis zu einem Schwellenwert von 0,9% von den betroffenen Akteuren toleriert werden muss. Einem Landwirt stehen folglich die drei Verfügungsrechte an einem Gut zu (Richter und Furobotn 2003: 23): (1) er hat das Recht, zum Anbau zugelassene GVO wie in unserem Fall Bt-Mais MON810 anzubauen (*usus*), (2) er darf sich Erträge aus seinem Gut aneignen (*usus fructus*) und (3) er hat ein Recht auf Veränderung des Gutes hinsichtlich Aussehen, Substanz und Standort. Hierzu zählt nach Richter und Furobotn (2003: 23) auch das Recht, die Verfügungsrechte an einem Gut auf eine andere Person zu übertragen, beispielsweise durch Verkauf (*abusus*). Bis zum Schwellenwert von 0,9% gelten alle Produkte als gentechnikfrei im Sinne einer Kennzeichnung. Ein ökologisch oder konventionell wirtschaftender Landwirt muss folglich ein Minimum „genetischer Verunreinigung“ in seinem Produkt hinnehmen. Der Schwellenwert der Kennzeichnung klammert Risikoaspekte hierbei explizit aus, da eine zugelassene gentechnisch veränderte Pflanze eine positive Sicherheitsbewertung für den Einsatz als Lebens- und Futtermittel durch die EFSA erhalten hat (vgl. hierzu EFSA 2009).

Neben einem generellen Nutzungsverbot von GVO im Ökologischen Landbau kommt es darüber hinaus zu einer internen Anwendung der Nulltoleranz für GVO-Beimischungen, hier in Form der technologischen Nachweisgrenze von 0,1%, obgleich laut Gentechnikgesetz auch für den Ökolandbau der Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% maßgeblich wäre. Der GVO-freie Status muss nun bereits ab der Nachweisgrenze von 0,1% sichergestellt und überwacht werden, was für ökologisch wirtschaftende Betriebe aber auch für Unternehmen im nachgelagerten Bereich erhebliche Mehrkosten bedeutet (Then und Lorch 2009: 17). Die Autoren beziffern die Kosten für den Erhalt der gentechnikfreien Produktion mittels entsprechender Systeme in der Europäischen Union und Japan auf rund 100 Mio. US-Dollar pro Jahr. In Deutschland belaufen sich die Kosten für ein mittelständisches Unternehmen,

welches Agro-Gentechnik vermeiden will, auf mehrere einhunderttausend Euro im Jahr (Then und Lorch 2009: 8). Auf der Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe entstehen Kosten für eine Trennung der unterschiedlichen Produktionsrichtungen und fallen je nach Art und Anbauumfang der gentechnisch veränderten Pflanze unterschiedlich aus (Then und Lorch 2009: 15).

Lebensmittelverarbeitende Betriebe können entweder eine GVO-Vermeidungsstrategie oder eine GVO-Trennungsstrategie verfolgen. Im ersten Fall wird keine GVO-Ware eingekauft, im zweiten Fall werden innerbetrieblich zwar GVO-haltige und GVO-freie Rohstoffe verarbeitet, die Stoffströme jedoch strikt getrennt. Für die Wertschöpfungskette Mais in deutschen lebensmittelverarbeitenden Unternehmen konnten Gawron und Theuvsen (2007: 7) nachweisen, dass lediglich die GVO-Vermeidungsstrategie zur Anwendung kommt. Hierbei wird von der Mehrheit der Lieferanten ein Nachweis auf GVO-Freiheit der Ware verlangt (64%)²³. Dies deutet darauf hin, dass ein Großteil der Kosten der GVO-Freiheit in die landwirtschaftlichen Betriebe verlagert wird.

Nach dem Gentechnikgesetz ist der Bt-Mais anbauende Landwirt zu Maßnahmen verpflichtet, die die Einhaltung des Kennzeichnungsschwellenwertes von 0,9% sicherstellen. Der Haftungsfall tritt ebenfalls erst dann ein, wenn eine GVO-Beimischung jenseits dieses Schwellenwertes nachgewiesen wird, die zufällig und technisch nicht vermeidbar ist. Auf nicht-GVO anbauende Betriebe entfallen Kosten für Probenahme, Analyse und Dokumentation. Bei qualitativen Reihenuntersuchungen mittels PCR liegen die Kosten bei 80 bis 180 € je Probe, wohingegen sich die Kosten für quantitative und GVO-spezifische Tests auf 150 bis 400 € belaufen (Bergmann 2005: 7). Diese Kostenverteilung wird von den betroffenen Akteuren als ungerecht wahrgenommen. Verdeutlicht wird dies auch durch eine Pressemitteilung des Naturland e.V., der feststellt, dass bei einer flächendeckenden ökologischen Bewirtschaftung keinerlei Analysekosten für GVO anfallen (Naturland 2010).

Mitglieder der Gruppe der „hierarchists“ hingegen zeigen sich mit dem zurzeit geltenden rechtlichen Rahmen einverstanden, solange er auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht. Die Regeln zur guten fachlichen Praxis werden als ausreichend angesehen, um unerwünschte Beimischungen zu minimieren. Die aus diesen Regeln resultierenden Merkmalkosten für den Bt-Mais anbauenden Landwirt werden in Kauf genommen und teilweise sogar als Zugeständnis zum Ökologischen Landbau betrachtet. Es bestehen zwar bisweilen

²³ Anmerkung: da im Endprodukt der Schwellenwert der Kennzeichnung nicht überschritten werden darf, sind Lebensmittel verarbeitenden Betriebe darauf bedacht, deutlich niedrigere GVO-Anteile von ihren Lieferanten zu fordern.

Änderungswünsche bei der Ausgestaltung der Mindestabstände und der Haftung, allerdings werden diese nicht mit der Vehemenz vertreten, wie dies bei den „egalitarians“ der Fall ist. Dies lässt sich mit der Struktur und dem Umfang des Bt-Mais-Anbaus in der Frühphase der Adaption erklären. In den Jahren 2005 bis 2008 fand der Bt-Mais-Anbau in landwirtschaftlichen Großbetrieben statt. In Märkisch-Oderland lag die durchschnittliche Betriebsgröße der Bt-Mais anbauenden Betriebe bei 1.376,88 ha (Consmüller et al. 2008: 252). Der Anteil von Bt-Mais an der landwirtschaftlich genutzten Fläche betrug im Durchschnitt der Betriebe 2,74%, bezogen auf die Maisfläche im Betrieb lag der Anteil bei 13,75%. Ähnlich verhielt es sich auch im Landkreis Kitzingen in Bayern, wo sich ebenfalls zwei Großbetriebe für einen Anbau von Bt-Mais auf einem kleinen Teil ihrer Fläche entschieden. Wie die Untersuchungen aus dem Oderbruch im Jahr 2006 zeigten, fand der Anbau von Bt-Mais MON810 meist innerhalb größerer Maisschläge statt, die eine Auskreuzung des Pollens über weitere Distanzen somit verhinderten (Consmüller et al. 2008: 254). Dies war möglich, weil der damalige gesetzliche Rahmen noch die Option der Einrichtung von Pufferzonen vorsah und keine festen Mindestabstände vorschrieb. Demont et al. (2008: 688) weisen darauf hin, dass fixe Mindestabstände von mehreren hundert Metern zu benachbarten Kulturen eine erhebliche Belastung für adaptionswillige Landwirte darstellen können, da sie sich nicht proportional zu den ökonomischen Anreizen verhalten. Ein Jahr nach Inkrafttreten der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung, welche erstmalig Mindestabstände von 150 m und 300 m vorsah, wurde der Anbau von MON810 in Deutschland untersagt. Es gibt folglich kaum praktische Erfahrungen mit diesen institutionellen Vorgaben, die möglicherweise den Prozess des institutionellen Wandels auch seitens Bt-Mais anbauender Landwirte in Gang gesetzt hätten. Benachteiligungen des GVO-freien Sektors, hier speziell des Ökologischen Landbaus, bestanden jedoch bereits seit der ersten deutschen Sortenzulassung für Bt-Mais im Jahr 2005.

7.6 Schlussfolgerungen

Bei der Risikowahrnehmung und institutionellen Präferenz im Umgang mit Bt-Mais MON810 vermischt sich die Wahrnehmung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit ökonomischen Risiken, wobei vieles darauf hindeutet, dass die wahrgenommenen ökonomischen Risiken, wie Mehrkosten durch zusätzliche Überwachung des GVO-freien Status oder gar eine Aberkennung der ökologischen Anbauzulassung, ein Resultat der verschärften Wahrnehmung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken sind. Die grundlegende Regel, welche von den Anhängern einer egalitären Sichtweise aufgestellt wird, ist die Regel der Nulltoleranz eines

GVO-Eintrags in jedwedem Medium, sei es Umwelt, landwirtschaftliche Produktion, Tierfütterung oder menschliche Ernährung. Quelle für die Regel der Nulltoleranz ist zum einen die Wahrnehmung einer unzureichenden Risikobewertung von GVO und zum anderen eine generelle Ablehnung der Gentechnik seitens der Ökoverbände (vgl. hierzu Verordnung (EG) 834/2007). Die Regel muss solange aufrecht erhalten werden, bis einerseits nachgewiesen ist, dass von GVO grundsätzlich keine Risiken ausgehen und zum anderen sichergestellt werden kann, dass eine Koexistenz auf der Basis einer Nulltoleranz im Sinne der Verordnung (EG) 834/2007 möglich ist. Es darf bezweifelt werden, dass diese Beweise erbracht werden können. Die Nulltoleranzregel steht in Konflikt mit dem geltenden rechtlichen Rahmen, da sie von dem Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% abweicht. An diesem Schwellenwert macht das Gentechnikgesetz jedoch alle weiteren Regeln zu Ex-ante-Maßnahmen (z.B. Mindestabstände, Reinigung von Maschinen) und Regeln der Ex-post-Haftung fest, was auch zu ökonomischen Konsequenzen bei der internen Durchsetzung der Nulltoleranzregel führt.

Um die Wirkmechanismen von Risikowahrnehmung und ihren Einfluss auf die Wahl von Institutionen zu beleuchten, könnte sich sowohl eine Erweiterung des theoretischen Fundaments, beispielsweise durch die Integration weiterer Ansätze wie die „Affect Heuristics“ nach Finucane et al. (2000) und Slovic et al. (2005) als auch die Hinzunahme quantitativer Methoden, wie beispielsweise Regressionsanalysen, als hilfreich erweisen. Darüber hinaus stehen weitere Konzepte wie beispielsweise „collective action frames“ (Benford und Snow 2000) und ihre Anwendung auf den Themenkomplex GVO (Herring 2008; Boschert und Gill 2005) zur Verfügung und können einen Beitrag dazu leisten, wie unterschiedliche Gruppen Framing-Prozesse einsetzen, um ihre jeweiligen Ziele zu erreichen (Benford und Snow 2000: 632).

8 Hierarchie oder Kooperation bei der Bereitstellung der Common Pool Ressource Gentechnikfreiheit?

Zusammenfassung

Das Gut „Gentechnikfreiheit“ genießt in Deutschland einen hohen Stellenwert. In diesem Empiriekapitel soll daher der Frage nachgegangen werden, welche Möglichkeiten der Bereitstellung dieses Gutes existieren und wie die einzelnen Akteure diese einschätzen. Gentechnikfreiheit im Sinne einer „Gentechnikfreien Atmosphäre“ wird hierzu als eine Common Pool Ressource aufgefasst, welche sich durch eine hohe Rivalität in der Nutzung und durch eine geringe Ausschließbarkeit externer Akteure auszeichnet. Neben den klassischen Wegen der Güterbereitstellung über Markt oder Hierarchie kann eine Bereitstellung auch über kooperatives Verhalten der beteiligten Akteure erfolgen. Anhand der von Ostrom (2002) vorgeschlagenen Attribute der Ressource und der Ressourcennutzer sowie 26 Experteninterviews auf den administrativen Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis wird zunächst untersucht, warum die Bildung einer kooperativen Gentechnikfreien Region im Landkreis Märkisch-Oderland erfolgreich war, wohingegen im Landkreis Kitzingen ein entsprechendes Vorhaben nicht in die Tat umgesetzt werden konnte. Abschließend wird deutlich, dass insbesondere die Vertreter des Ökologischen Landbaus und des Naturschutzes einer langfristigen Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ auf dem Wege der Selbstorganisation skeptisch gegenüberstehen und stattdessen staatlich vorgegebene, strikte Regeln bis hin zu Anbauverboten befürworten.

8.1 Einleitung

Im vorangegangenen Empiriekapitel erfolgte eine erste Analyse der Wahrnehmung der Risiken beim Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland und der damit verbundenen institutionellen Präferenz. Hierbei wurde deutlich, dass der gegenwärtige rechtliche Rahmen eine Beimischung von GVO-Bestandteilen bis zu einem Grad von 0,9% als tolerabel ansieht, insbesondere Akteure des Ökologischen Landbaus aber auf eine Umsetzung der Nulltoleranzregel drängen. Die Ursache dafür ist in einer verschärften Wahrnehmung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken zu suchen. Die Nulltoleranzregel steht im Widerspruch zum gegenwärtigen rechtlichen Rahmen und führt dadurch auch zu höheren Kosten bei der

Analyse und Überwachung des GVO-freien Status, welche nicht über das gegenwärtige Haftungsregime abgedeckt sind.

Dem augenscheinlich hohen Status des Gutes Gentechnikfreiheit soll daher in diesem Empiriekapitel Rechnung getragen werden. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, auf welche Art und Weise Gentechnikfreiheit organisiert werden kann und wie verschiedene Akteure in Deutschland die unterschiedlichen Möglichkeiten bewerten.

Eine wesentliche Quelle für den Eintrag von GVO-Bestandteilen in nicht-gentechnisch veränderte Pflanzen stellt der Pollenflug dar. Beim Anbau von Bt-Mais MON810 müssen hierbei die in Abschnitt 4.4 beschriebenen biologischen Charakteristika der Pflanze berücksichtigt werden: Zum einen kann Maispollen aufgrund seines Gewichtes nur über eine begrenzte Entfernung mit dem Wind verfrachtet werden, zum anderen ist die Lebensfähigkeit des Pollens je nach Witterung auf wenige Stunden begrenzt. Da bei Mais eine Windbestäubung stattfindet, spielen Insekten bei der Verbreitung des Pollens eine untergeordnete Rolle.

Gentechnikfreiheit wird im vorliegenden Fall als ein sozial konstruiertes Gut aufgefasst und, zugeschnitten auf den Verbreitungsweg Pollenflug, fortan als „Gentechnikfreie Atmosphäre“ bezeichnet. Anders als bei Furtan et al. (2007), welche Gentechnikfreiheit als Klubgut konstruieren, weist das Gut „Gentechnikfreie Atmosphäre“ hier den Charakter einer Common Pool Ressource auf. Eine Common Pool Ressource, wie beispielsweise ein See, ein Wald oder auch ein Bewässerungssystem, die Stratosphäre oder das Internet, sind natürliche oder menschengemachte Ressourcen, von deren Nutzung Dritte nur schwer ausgeschlossen werden können, sobald die Ressource einmal bereitgestellt ist. Der Verbrauch von Ressourceneinheiten, wie beispielsweise von Fischen oder Bäumen, durch einen Nutzer verringert hierbei die Ressourceneinheiten, die anderen Nutzern zur Verfügung stehen. Weisen die Ressourceneinheiten einen hohen Wert auf, und wird deren Nutzung nicht geregelt, so haben die Ressourcennutzer starke Anreize, immer mehr Ressourceneinheiten zu verbrauchen. Dies führt letztendlich zu einer Übernutzung oder gar Zerstörung der Ressource (Ostrom 2005: 79f.). Dieser Zusammenhang von Ausschließbarkeit und Rivalität in der Nutzung ist in Tabelle 8-1 dargestellt.

Tabelle 8-1: Einteilung von Gütern nach Ausschließbarkeit und Rivalität

		Rivalität in der Nutzung	
		niedrig	hoch
Ausschließbarkeit	niedrig	Öffentliches Gut	Common Pool Ressource
	hoch	Klubgut	Privates Gut

Quelle: eigene Darstellung, verändert nach Ostrom (2005: 24)

Für die Konstruktion der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ bedeutet dies, dass Nutzer, die über Ackerland in dem Gebiet verfügen, über dem sich die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ befindet, nicht von deren Nutzung ausgeschlossen werden können. Allerdings besteht hinsichtlich der Ressourcennutzung eine Rivalität: Sie kommt zustande, wenn sich ein oder mehrere Nutzer zum Anbau von Bt-Mais MON810 entscheiden und durch den damit verbundenen Pollenflug die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ nicht mehr oder nur noch eingeschränkt für andere Ressourcennutzer zur Verfügung steht.

In der Literatur finden sich unterschiedliche Ansätze, um einer Übernutzung oder Zerstörung einer Common Pool Ressource entgegenzuwirken. In seinem Aufsatz “Tragedy of the Commons” aus dem Jahr 1968 setzt sich der Biologe Garret Hardin mit Überbevölkerung und der damit verbundenen Übernutzung von natürlichen Ressourcen auseinander. Seine zur Veranschaulichung herangezogene Parabel über die Tragik der Allmende beginnt wie folgt: „Picture a pasture open to all. It is to be expected that each herdsman will try to keep as many cattle as possible on the commons. Such an arrangement may work reasonably satisfactorily for centuries because tribal wars, poaching, and disease keep the numbers of both man and beast well below the carrying capacity of the land. Finally, however, comes the day of reckoning, that is, the day when the long-desired goal of social stability becomes a reality. At this point, the inherent logic of the commons remorselessly generates tragedy“ (Hardin 1968: 1243).

Jeder Ressourcennutzer ist bestrebt, seinen individuellen Nutzen zu maximieren, indem er immer mehr Tiere auf der Allmende weiden lässt. Jedes weitere Tier schafft beim Verkauf einen zusätzlichen Nutzen, wohingegen der Schaden der Übernutzung auf alle Ressourcennutzer verteilt wird. Hardin schließt seine Parabel mit den Worten: “Ruin is the destination toward which all men rush, each pursuing his own best interest in a society that believes in the freedom of the commons” (Hardin 1968: 1244).

Welche Ansätze schlägt Hardin zur Lösung der Tragik der Allmende vor? Entweder kann die Ressource in Privateigentum überführt werden oder sie verbleibt als „public property“, für deren Nutzung Zugangsrechte vergeben werden (Hardin 1968: 1244f.).

In seinem Aufsatz spricht Hardin auch das Problem der Verschmutzung natürlicher Ressourcen über den Eintrag von Stoffen an: „Here it is not a question of taking something out of the commons, but of putting something in—sewage, or chemical, radioactive, and heat wastes into water; noxious and dangerous fumes into the air [...]” (Hardin 1968: 1246). Die Überlegungen des Ressourcennutzers sind ähnlich wie im oben beschriebenen Beispiel: Die Kosten einer Schadstoffabgabe an die Umwelt sind geringer als die Kosten für entsprechende Reinigungsmaßnahmen. Als Lösung nennt Hardin „coercive laws or taxing devices“, [...] „that make it cheaper for the polluter to treat his pollutants than to discharge them untreated” (Hardin 1968: 1246). Hierbei empfiehlt der Autor gegenseitige Zwangsmittel, auf die sich die Mehrzahl der betroffenen Personen geeinigt hat (Hardin 1968: 1248).

In seinem Buch „Logik des kollektiven Handelns“ widerlegt Olson (1968) die weitverbreitete Ansicht, dass „[...] Gruppen, deren Mitglieder gemeinsame Interessen haben, gewöhnlich versuchen, diese gemeinsamen Interessen zu fördern [...]“ (Olson 1968: 1). Vielmehr vertritt er die Auffassung, dass rationale, im Eigeninteresse handelnde Individuen nur dann so handeln, dass ihr gemeinsames Gruppeninteresse verwirklicht wird, wenn „die Zahl der Individuen einer Gruppe ziemlich klein ist oder Zwang oder ein anderes spezielles Mittel angewandt werden kann, um die Einzelnen zu bewegen, in ihrem gemeinsamen Interesse zu handeln“ (Olson 1968: 2). Wade (1987: 101) fasst dies wie folgt zusammen: Zum einen wird freiwilliges kollektives Handeln keine öffentlichen Güter bereitstellen und zum anderen kann kollektives Handeln, welches auf selektiven positiven oder negativen Anreizen beruht, öffentliche Güter bereitstellen. Die Wahrscheinlichkeit für kollektives Handeln ohne selektive Anreize ist hoch in kleinen Gruppen, niedrig in großen Gruppen und mittel in Gruppen mit mittlerer Größe.

Den beiden oben genannten Beispielen liegt das Akteursbild des rational handelnden Eigennutzmaximierers zugrunde. Jones (1999: 297) merkt jedoch an, dass sich dieses Erwartungs-Nutzen-Modell nicht empirisch belegen lässt. Vielmehr treffen Akteure begrenzt rationale Entscheidungen: „they want to make rational decision but they cannot always do so“ (Jones 1999: 298).

Stehen bei Hardin (1968) und Olson (1968) extern vorgegebene Regeln im Vordergrund, geht Ostrom (2002) hingegen davon aus, dass unter bestimmten Umständen eine Common Pool Ressource auch durch Selbstorganisation der beteiligten Akteure nachhaltig

bereitgestellt werden kann. Eine selbstorganisierte Common Pool Ressource beschreibt Ostrom (2002: 1317) wie folgt: „A self-governed common-pool resource is one where actors, who are major appropriators of the resource, are involved over time in making and adapting rules within collective-choice arenas regarding the inclusion or exclusion of participants, appropriation strategies, obligations of participants, monitoring and sanctioning, and conflict resolution“. Die Akteure in diesem selbstorganisierten System entscheiden also über viele, wenn auch möglicherweise nicht alle, Regeln zur nachhaltigen Erhaltung der Ressource (Ostrom 2002: 1317).

Ein eindrucksvolles Beispiel für die Selbstorganisation der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ stellt die Gründung von Gentechnikfreien Regionen in fast allen europäischen Mitgliedstaaten dar, bei der das Prinzip der Subsidiarität zur Anwendung kommt (Jank et al. 2006: 199). Lediglich Dänemark, die Niederlande und Tschechien wiesen bis zum Jahr 2011 keine Gentechnikfreie Region auf (GMO-free Regions Europe 2011). Für eine detaillierte Beschreibung der Entwicklung von Gentechnikfreien Regionen in Deutschland sei auf Abschnitt 6.2.3 verwiesen.

Im Folgenden soll zunächst geklärt werden, unter welchen Umständen eine Selbstorganisation die nachhaltige Bereitstellung von Common Pool Ressourcen sicherstellen kann. Dies wird dann auf den konkreten Fall der kooperativen Gentechnikfreien Regionen in Deutschland übertragen und in den beiden Fallstudienregionen Märkisch-Oderland und Kitzingen zur Anwendung gebracht. Als Grundlage dienen 26 Interviews mit Experten auf der Bundes-, Bundesland- und Landkreisebene. Abschließend werden die unterschiedlichen Einschätzungen darüber, wie in Deutschland in Zukunft mit der Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ umgegangen werden sollte, einander gegenübergestellt.

8.2 Unter welchen Umständen ist Selbstorganisation bei der Bewirtschaftung von Common Pool Ressourcen möglich?

Kollektives Handeln ist beim Management von Common Pool Ressourcen nicht immer erfolgreich, wie zahlreiche Beispiele von degradiertem Weideland, Grundwasserübernutzung oder reduzierten Fischbeständen zeigen (Wade 1987: 95). Ostrom (2002: 1325) nennt jedoch Kriterien, welche die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass sich erfolgreiche Selbstorganisation herausbilden kann. Hierbei sind zunächst die Attribute der Ressource von Belang (Tabelle 8-2).

Tabelle 8-2: Attribute der Ressource

R1: Zustand der Ressource	Der Zustand der Ressource ist nicht so schlecht, als dass sich Selbstorganisation nicht mehr lohnen würde
R2: Indikatoren	Verlässliche Indikatoren über den Zustand der Ressource sind leicht und zu niedrigen Kosten zugänglich
R3: Vorhersagbarkeit	Der Fluss der Ressourceneinheiten ist relativ gut vorhersagbar
R4: räumliche Ausdehnung	Das Ressourcensystem ist ausreichend klein, sodass Nutzer Kenntnis über die externen Grenzen der Ressource und die interne Mikroumwelt haben

Quelle: eigene Darstellung nach Ostrom (2002: 1325)

Darüber hinaus beruht erfolgreiche Selbstorganisation von Common Pool Ressourcen auf den Attributen der Ressourcennutzer (Tabelle 8-3).

Tabelle 8-3: Attribute der Ressourcennutzer

N1: Dringlichkeit	Nutzer sind von der Ressource abhängig, weil sie damit einen Großteil ihres Lebensunterhalts bestreiten
N2: Gemeinsames Verständnis	Nutzer verfügen über gemeinsames Verständnis darüber, wie die Ressource funktioniert und wie ihre Handlungen das System beeinflussen
N3: Abzinsungsfaktor	Nutzer haben einen ausreichend niedrigen Abzinsungsfaktor, mit dem sie zukünftige Nutzenströme aus der Ressource diskontieren
N4: Interessensverteilung	Nutzer mit großer ökonomischer oder politischer Faktorausstattung sind gleichermaßen vom Fehlen koordinierter Nutzungsvorgaben betroffen
N5: Vertrauen, Reziprozität und Sanktionen	Nutzer vertrauen einander und halten gegenseitig ihre Versprechen ein
N6: Autonomie	Nutzer können Zugangs- oder Ernteregeln ohne die Intervention von externen Autoritäten festlegen
N7: Lokales Leadership und bestehende Organisationserfahrung	Nutzer verfügen bereits über Fertigkeiten der Organisation durch Teilnahme an andere lokalen Projekten

Quelle: eigene Darstellung nach Ostrom (2002: 1325)

Die oben genannten Attribute interagieren auf komplexe Art und Weise mit der Kosten-Nutzen-Kalkulation der einzelnen Ressourcennutzer. Jeder Nutzer vergleicht den erwarteten Nettonutzen unter Verwendung alter Regeln zur Ressourcenbewirtschaftung mit dem

erwarteten Nettonutzen unter Verwendung neuer Regeln. Übersteigt der Nettonutzen der neuen Regeln den Nettonutzen alter Regeln, so besteht ein positiver Anreiz für institutionellen Wandel. Ein negativer Anreiz ist gegeben, wenn der Nutzen alter Regeln den der neuen übersteigt. Fällt der Anreiz wenigstens für einige Ressourcennutzer positiv aus, müssen diese drei Kostenkomponenten berücksichtigt werden: (1) die im Vorfeld entstehenden Kosten der Verhandlung über neue Regeln, (2) die kurzfristigen Kosten der Adaption neuer Strategien im Umgang mit der Ressource und (3) die langfristigen Kosten für die Überwachung und den Erhalt des selbstorganisierten Systems. Übersteigt die Summe dieser drei Kostenkomponenten den Anreiz für einen Wandel, so wird kein Nutzer in die Schaffung neuer Institutionen investieren. Findet sich jedoch eine Koalition aus Nutzern, für die der Anreiz die Kosten übersteigt, so kann davon ausgegangen werden, dass sich neue Institutionen zur Ressourcennutzung herausbilden (Ostrom 2002: 1326).

8.3 Selbstorganisation der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“

Gentechnikfreie Regionen haben sich in Deutschland unter sehr unterschiedlichen Bedingungen gebildet, die in der vorliegenden Arbeit nicht in ihrer Gänze untersucht werden können. Der Fokus liegt daher auf den beiden Fallstudienregionen Märkisch-Oderland und Kitzingen. In beiden Regionen wurde bis zum Jahr 2009 Bt-Mais MON810 angebaut, was zu einer Gefährdung der Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ führen konnte. Allerdings kam es nur in Märkisch-Oderland tatsächlich zur Gründung einer Gentechnikfreien Region: Im Jahr 2004 gründeten 30 überwiegend konventionell wirtschaftende Betriebe die Gentechnikfreie Region Märkisch-Oderland (Gentechnikfreie Regionen 2013a). In Kitzingen formierte sich zwar ein Aktionsbündnis für einen gentechnikfreien Landkreis, eine Gentechnikfreie Region ging daraus aber bislang nicht hervor. Können diese unterschiedlichen Entwicklungen mit Hilfe des Ansatzes von Ostrom (2002) erklärt werden?

Die im vorangegangenen Abschnitt genannten Attribute für eine Selbstorganisation von Common Pool Ressourcen werden auf das konkrete Beispiel der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ übertragen. Sowohl die Attribute der Ressource (Tabelle 8-2) als auch die Attribute der Ressourcennutzer (Tabelle 8-3) beeinflussen Kosten und Nutzen eines institutionellen Wandels (Ostrom 2002: 1327). Darüber hinaus hebt Ostrom (2005: 254) explizit die Rolle von Kommunikation und Handlungsautonomie der Akteure hervor: “if appropriators can engage in face-to-face bargaining, and have autonomy to change their rules, they may well attempt to organize themselves“. Es sei schon vorab darauf hingewiesen, dass sich nicht jedes der Attribute durch Expertenaussagen hinreichend untermauern lässt.

Der Zustand der Ressource (R1) darf einerseits noch nicht so schlecht sein, als dass sich Selbstorganisation nicht mehr lohnen würde. Andererseits besteht für die Ressourcennutzer nur ein geringer Anreiz für kosten- und zeitintensive Organisation, wenn die Ressourceneinheiten noch in großer Menge vorhanden sind. Für die Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ bedeutet dies, dass der Anbau von Bt-Mais MON810 noch nicht flächendeckend stattfinden darf, da sonst bereits zu viel gentechnisch veränderter Pollen über die Luft verbreitet werden würde. Die Ressource wäre bereits stark geschädigt, und die Kosten der Selbstorganisation würden durch ihren Nutzen nicht aufgewogen. Allerdings erschwert ein wenig verbreiteter Anbau ebenfalls die Selbstorganisation, da in diesem Fall für die Ressourcennutzer kaum Anreize für kostenintensive Organisation bestünden. Ostrom (2002: 1327) merkt hierzu an, dass Selbstorganisation dann wahrscheinlich wird, wenn erste Anzeichen für eine Verknappung der Ressource deutlich werden. In Märkisch-Oderland wurde die Gentechnikfreie Region im Jahr 2004 als „lockerer Verbund“ von überwiegend konventionell wirtschaftenden Landwirten gegründet. Zu diesem Zeitpunkt war zwar bereits das Moratorium auf europäischer Ebene beendet, ein Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland jedoch noch nicht möglich. Als Motivation für die Gründung wurden aber die bereits merklichen Anfangszeichen der Verbreitung eines Anbaus von Bt-Mais MON810 sowie Unsicherheiten hinsichtlich der Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen genannt. In Kitzingen entstand ein Aktionsbündnis gegen den Anbau von Bt-Mais MON810 erst im Jahr 2007, als drei Landwirte in der Region mit dem Anbau begannen.

Ein weiteres Attribut stellen Indikatoren dar, die Aussagen über den Zustand der Ressource zulassen (R2) und gut vorhersagbar sind (R3). Beides ermöglicht den Ressourcennutzern, frühzeitig auf Veränderungen der Ressource zu reagieren, die ihre Nutzenströme langfristig beeinflussen können (Ostrom 2002: 1327). Einen möglichen Indikator stellt das Standortregister des BVL zur Verfügung: Drei Monate vor Beginn eines tatsächlichen Anbaus von Bt-Mais sind Informationen zu dessen Anbauumfang sowie der räumlicher Verteilung frei über das Internet zugänglich. Darüber hinaus ist es Personen mit berechtigtem Interesse – beispielsweise Landwirten, die konventionellen oder ökologischen Mais anbauen – möglich, Namen und Anschrift des Bt-Mais anbauenden Landwirtes zu erhalten. Landwirte in einer Region können so mögliche Veränderungen der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ bereits vor ihrer eigentlichen Beeinträchtigung durch GVO-Pollenflug wahrnehmen und gegebenenfalls darauf reagieren.

Die räumliche Ausdehnung der Ressource (R4) stellt das letzte Attribut dar und entscheidet darüber, ob für die Ressource Grenzen festgelegt und im Zeitverlauf überwacht werden

können. Soroos (1995: 4) beschreibt die Atmosphäre als „[...] a natural resource domain that is not simply useful, but essential, to human life and the existence of most other species [...]. The air comprising the atmosphere moves over the surface of the earth in ever changing directions and velocities, and thus could be considered as a fugitive resource. A specific volume of air that is not used at one time and place drifts away, while its place is immediately taken by another volume of air. Because air is a fluid, undifferentiated mass, its resource units are not discrete objects, such as trees in a forest or fish in the ocean.” Die Ressource Atmosphäre oder, wie in unserem Fall, die Ressource “Gentechnikfreie Atmosphäre” ist nur schwer zu begrenzen. Um diesem Problem Rechnung zu tragen, wird im vorliegenden Fall die Ressource an die darunter befindlichen Ackerschläge gekoppelt. Die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ existiert folglich oberhalb von GVO-frei bewirtschafteten Feldern. Im Gegensatz zur Ausdehnung der Atmosphäre lässt sich die Ausdehnung von Feldern leichter bemessen. In Märkisch-Oderland belief sich die Größe der Gentechnikfreien Region zum Zeitpunkt des Interviews im August 2009 auf rund 15.000 ha. Ein Experte aus der Gentechnikfreien Region Märkisch-Oderland gab an, dass sich zwar trotz der Größe alle Landwirte untereinander kannten, man jedoch bei der Organisation bereits an die Grenze des Machbaren stieß und daher ein weiteres Wachstum in Form einer Aufnahme weiterer landwirtschaftlicher Flächen nur noch begrenzt möglich sei.

Wenden wir uns nun den Attributen der Ressourcennutzer zu, wie sie in Tabelle 8-3 zusammengefasst sind. Als erstes Attribut nennt Ostrom (2002: 1328) die Dringlichkeit (N1). Die Nutzer sind von der Ressource abhängig, weil sie einen Großteil ihres Einkommens durch sie erwirtschaften. Nur so ist gewährleistet, dass die hohen Kosten der Organisation und des Erhalts eines selbstorganisierten Systems auch gedeckt werden. Im Falle eines Anbaus von Bt-Mais MON810 trifft dies zunächst für ökologisch wirtschaftende Landwirte zu: Sie sind verpflichtet, auf die Anwendung von GVO zu verzichten, und müssen zudem für die GVO-Freiheit ihrer Produkte garantieren. Die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ ist also essentiell für den langfristigen Erhalt der GVO-freien Produktion. Darüber hinaus können aber auch konventionell wirtschaftende Landwirte, die GVO-frei produzieren wollen, von der Ressource abhängig sein. In den Experteninterviews wurde die Dringlichkeit differenziert bewertet. Zunächst brauchen Landwirte Zeit, um sich thematisch mit den Vor- und Nachteilen einer Gentechnikfreien Region auseinanderzusetzen. Bedingt durch den landwirtschaftlichen Betriebsablauf stehen hierfür lediglich die Wintermonate zu Verfügung. Ferner stellt der Umgang mit der Agro-Gentechnik ein Problem unter vielen in der landwirtschaftlichen Produktion dar. Je nach Region können Tierseuchen, schlechte Erzeugerpreise oder hohe

Betriebsmittelkosten einen höheren Stellenwert einnehmen und das Thema Gentechnik in den Hintergrund rücken. Ein Experte aus dem Aktionsbündnis in Kitzingen gab an, dass im Landkreis der Ökolandbau nur einen geringen Stellenwert bei Anbau und Verbrauchernachfrage besaß. Im Gegensatz dazu sei die Marktlage bei konventionell erzeugtem Wein und Zuckerrüben sehr gut. Diese beiden Kulturarten sind jedoch von einer möglichen „Verunreinigung“ der Atmosphäre durch den Anbau von Bt-Mais MON810 nicht betroffen.

Ein weiteres Attribut stellt das gemeinsame Verständnis über die Funktionsmechanismen der Ressource (N2) dar (Ostrom 2002: 1328). Nutzer einer Ressource können sich nur dann auf gemeinsame Bewirtschaftungsstrategien einigen, wenn ihnen die Auswirkungen ihres Handelns auf den Zustand der Ressource bewusst sind. Der Erhalt der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ wird also dadurch bestimmt, ob die Nutzer über ein einheitliches Verständnis zu den Effekten eines Bt-Mais-Anbaus verfügen. Wie bereits im vorangegangenen Empiriekapitel aufgezeigt, vertreten die beteiligten Akteure unterschiedliche Ansichten darüber, welcher GVO-Anteil der Ressource zugemutet werden kann. In starkem Widerspruch zueinander stehen hierbei die Positionen der Vertreter des Ökologischen Landbaus mit denen der Behörden oder der Bauernverbände. Die Diskussion um eine Absenkung des Schwellenwertes der Kennzeichnung von 0,9% auf 0,1% veranschaulicht dies.

Als drittes Attribut nennt Ostrom den Abzinsungsfaktor (N3). Hierbei ist es wichtig, dass die Ressourcennutzer einen niedrigen Abzinsungsfaktor im Hinblick auf den zukünftigen Nutzen aus der Ressource ansetzen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Ressourcennutzer bereits lange Zeit in einem bestimmten Gebiet gelebt haben und davon ausgehen, dass auch ihre Nachfahren dies noch tun werden. In gleicher Art und Weise wirken sich sichere und gut definierte Eigentumsrechte an der Ressource auf den Abzinsungsfaktor aus (Ostrom 2002: 1329). Da die „Gentechnikfreie Atmosphäre“ an die darunter liegenden Ackerschläge gekoppelt ist, bedeutet dies, dass Regionen mit landwirtschaftlichen Familienbetrieben und einer geregelten Hofnachfolge oder mit Betrieben, die über einen hohen Anteil an Landeigentum verfügen, eine höhere Wahrscheinlichkeit zur Selbstorganisation aufweisen. Wie aus den Interviews hervorging, herrschen in Kitzingen Familienbetriebe vor, in Märkisch-Oderland sind die landwirtschaftlichen Betriebe als Genossenschaften oder GmbH organisiert. Der Einfluss dieses Faktors konnte jedoch über die Experteninterviews nicht ausreichend untersucht werden.

Interessenverteilung (N4) stellt ein weiteres Attribut dar. Für die Selbstorganisation ist es von Vorteil, „when the more powerful have similar interests, they may greatly enhance the probability of successful organization if they invest their resources in organizing a group and devising rules to govern that group.“ (Ostrom 2002 1328). Die Zusammensetzung der Gentechnikfreien Region in Märkisch-Oderland wird als recht homogen beschrieben, besteht sie doch ausschließlich aus Landwirten. In Kitzingen hingegen findet der Anbau von Bt-Mais MON810 in Großbetrieben statt, von denen einer als größter Schweinemäster der Region gilt. Widerstand wird hier indes von einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb und zahlreichen Interessensgruppen geleistet.

Vertrauen, Reziprozität und Sanktionen (N5) stellen weitere Attribute dar. Ressourcennutzer, die einander vertrauen, halten Absprachen über die Nutzung der Ressource ein und wenden reziprokes Verhalten an. Auch dieser Faktor kann durch die Expertengespräche nicht ausreichend untermauert werden. Auf den Aspekt des gegenseitigen Vertrauens wird jedoch später noch eingegangen.

Autonomes Handeln (N6) ist ein weiteres wichtiges Attribut für erfolgreiche Selbstorganisation. Haben Akteure nicht die Möglichkeit, eigene verbindliche Regeln zur Nutzung der Common Pool Ressource festzulegen, so besteht die Gefahr, dass Ressourcennutzer, die nicht mit den ausgehandelten Regeln einverstanden sind, Klagen an höherer Stelle einreichen und so die Bemühungen kollektiven Handelns zunichtemachen. Besteht jedoch die Möglichkeit, autonom verbindliche Regeln festzulegen, so müssen die Ressourcennutzer geringere Kosten aufwenden, um ihre Regeln gegen andere Autoritäten durchzusetzen (Ostrom 2002: 1328). Regeln zur Nutzung der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ in Deutschland können über Verträge festgelegt werden. In Deutschland gilt Vertragsfreiheit, was bedeutet, dass ein jeder seine privaten Lebensverhältnisse durch Verträge gestalten kann. Hierbei besteht sowohl Abschlussfreiheit, also die Freiheit, sich seinen Vertragspartner beliebig auswählen zu können, als auch Gestaltungsfreiheit, also die Freiheit, die Rechte und Pflichten der Parteien frei vereinbaren zu können (vgl. hierzu auch Richter und Furubotn 2003: 148). Dies ergibt sich aus Artikel 2 Absatz 1 Grundgesetz, in dem festgehalten ist, dass „jeder [...] das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit [hat], soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt“. Eine Einschränkung erfährt die Vertragsfreiheit unter anderem in § 134 BGB, wonach „ein Rechtsgeschäft, das gegen ein gesetzliches Verbot verstößt, [...] nichtig [ist], wenn sich nicht aus dem Gesetz ein anderes ergibt“ und § 138 Absatz 1 BGB, wonach „ein Rechtsgeschäft, das gegen die guten Sitten verstößt, [...] nichtig [ist]“.

Vertragsfreiheit kann nur dann einwandfrei funktionieren, wenn die vereinbarten Versprechen notfalls mit Hilfe des Staates durchgesetzt werden können (Richter und Furubotn 2003: 149).

Gentechnikfreie Regionen basieren in Deutschland auf freiwilligen Selbstverpflichtungen der beteiligten Landwirte. Auf dieser Grundlage kann untereinander die Erfüllung der eingegangenen Verpflichtungen verlangt werden. (Gaßner und Willand 2004: 3). Die Verträge zur Nutzung der „Gentechnikfreien Atmosphäre“ können jedoch sehr unterschiedlich ausgestaltet sein. Die Informationsplattform der Gentechnikfreien Regionen in Deutschland stellt einen Mustervertrag zur Verfügung, welcher unter anderem Verpflichtungen vorsieht, wissentlich kein gentechnisch verändertes Saat- und Pflanzgut im Betrieb einzusetzen und anzubauen und darüber hinaus Vorkehrungen zur Vermeidung von GVO-Verunreinigungen zu treffen. Zudem dürfen in der Tierfütterung keine gentechnisch veränderten Futtermittel verwendet werden. Ausgenommen ist hiervon der Einsatz von GVO-Soja in konventionellen Betrieben. Die Überwachung der GVO-Freiheit im eigenen Betrieb erfolgt über die Verpflichtung, Rückstellproben zu ziehen und diese über einen Zeitraum von fünf Jahren aufzubewahren. Zudem sollen sich die Unterzeichner darum bemühen, weitere Landwirte, Lieferanten und Abnehmer für die Nicht-Anwendung der Agro-Gentechnik zu gewinnen. Die Laufzeit des Vertrags ist auf ein Jahr beschränkt, verlängert sich jedoch bei nicht fristgerechter Kündigung automatisch um ein weiteres Jahr (Gentechnikfreie Regionen 2013a). Nach Gaßner und Willand (2004: 4) hängt die dauerhafte Bereitstellung der Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ von drei Faktoren ab: (1) die eingegangenen Verpflichtungen müssen die GVO-Freiheit der Produktion sicherstellen, (2) die beteiligten Landwirte müssen die Verpflichtungen einhalten und (3) das Vertrauen der Verbraucher muss langfristig erhalten bleiben. Ferner bemängeln die Autoren fehlende konkrete Sorgfaltspflichten und Kontrollmechanismen in den Verträgen und regen eine Erweiterung der Verträge hinsichtlich (1) konkreter Sorgfaltspflichten beim Erwerb von Saatgut und Tierfutter, (2) konkreter Standards zur Verhinderung von Verunreinigungen, (3) konkreter Vorgaben für Eigenüberwachung und Dokumentation und (4) einer Kontrolle der vertraglichen Verpflichtungen an (Gaßner und Willand 2004: 5).

Die Gentechnikfreie Region Märkisch-Oderland hat eine eigene Selbstverzichtserklärung formuliert, welche über das Internet abrufbar ist (Gentechnikfreie Regionen 2013b) und im Wesentlichen mit dem oben beschriebenen Mustervertrag übereinstimmt. Nach Aussage einiger Interviewpartner war auch der Bayerische Bauernverband (BBV) aktiv an der Ausgestaltung von Verträgen zur Gründung von Gentechnikfreien Regionen beteiligt, allerdings wurde hier eine Variante proklamiert, die nach dem Ende der Laufzeit von einem

Jahr keine automatische Vertragsverlängerung vorsah. Befürworter Gentechnikfreier Regionen in Bayern kritisierten das Vorgehen des BBV, weil es den Anschein erweckte, nicht langfristig an der Schaffung von Gentechnikfreien Regionen interessiert zu sein²⁴.

Als letztes Attribut nennt Ostrom (2002: 1328) Local Leadership und Organisationserfahrung (N7). Hierdurch erhöht sich das Repertoire an Regeln und Strategien, auf die betroffene Akteure bei der Selbstorganisation zurückgreifen können. Die Beteiligten sind zudem eher geneigt, Regeln zuzustimmen, mit denen sie bereits positive Erfahrungen gemacht haben, als neue Regeln zu übernehmen, die ihnen von externen Akteuren vorgegeben werden (Ostrom 2002: 1328f.). Informationen zur Gründung von Gentechnikfreien Regionen werden über die vom BUND und der AbL betriebene Internetplattform Gentechnikfreie Regionen in Deutschland bereit gestellt. Ein Experte aus der Gentechnikfreien Region in Märkisch-Oderland betonte, dass bei deren Gründung darauf Wert gelegt wurde, dass lediglich Landwirte beteiligt waren. Insbesondere auf die Beteiligung von Umweltschützern wurde verzichtet, was seiner Meinung nach die Glaubwürdigkeit unter den Landwirten erhöht hätte. Im Landkreis Märkisch-Oderland war der Vorsitzende der Gentechnikfreien Region gleichzeitig auch Vorsitzender der örtlichen landwirtschaftlichen Interessensvertretung. Das Aktionsbündnis für einen gentechnikfreien Landkreis Kitzingen wurde hingegen von zahlreichen Verbänden (Bund Naturschutz in Bayern e.V., Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft, Bioland, Demeter, Naturland, Landesvereinigung bayerischer Imker, Landesbund für Vogelschutz, Bund fränkischer Ökowinzer, Greenpeace) sowie Parteien (Bündnis 90/Die Grünen, ödp, SPD, Freie Wähler, Bayernpartei) öffentlich unterstützt (vgl. hierzu BUND 2009). Darüber hinaus hat der Bayerische Bauernverband durch seinen Status als Körperschaft des öffentlichen Rechts eine besondere Rolle inne: Jeder Landwirt ist qua Berufstand automatisch Mitglied im BBV. Darüber hinaus verfügen die Kreisobmänner über eine starke Position und konnten dies auch bei der Gründung von Gentechnikfreien Regionen geltend machen. Im Landkreis Kitzingen hingegen bezieht der Kreisbauernverband keine klare Position gegen die Agro-Gentechnik, sondern ist um einen neutralen Standpunkt bemüht, um „die Kluft zwischen Bt-Mais anbauenden Landwirten und den übrigen Landwirten nicht noch weiter zu vertiefen“. Aus diesem Grund tritt in Kitzingen auch der KBV nicht als Fürsprecher oder Förderer einer Gentechnikfreien Region in Erscheinung.

²⁴ Nischwitz (2006a) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die begrenzte zeitliche Laufzeit der Selbstverpflichtungserklärungen in Bayern ursächlich für das Ende von mindestens elf Gentechnikfreien Regionen im Jahr 2005 war. Als weitere Gründe führt er mangelnde Unterstützung des Bayerischen Bauernverbandes sowie geringes Engagement der Landwirte an.

8.4 Einschätzungen der Akteure auf den Ebenen Bund, Bundesland und Landkreis

Die im vorangegangenen Abschnitt anhand der von Ostrom (2002) entwickelten Attribute vorgenommene Analyse legt nahe, dass eine „Gentechnikfreie Atmosphäre“ unter bestimmten Umständen durch Selbstorganisation bereitgestellt werden kann und dies im Landkreis Märkisch-Oderland auch erfolgreich ist. In Kitzingen scheint eine Selbstorganisation vor allem an fehlendem lokalem Leadership gescheitert zu sein: Der Kreisbauernverband unterstützte ein entsprechendes Vorhaben nicht.

In diesem Abschnitt wird der Frage nachgegangen, welche Governance-Form²⁵ die unterschiedlichen Akteure in Deutschland zur Bereitstellung einer „Gentechnikfreien Atmosphäre“ bevorzugen. Hierzu kommen 26 Experten auf den Ebenen Bund, Bundesland Brandenburg und Bayern sowie Landkreise Märkisch-Oderland und Kitzingen zu Wort. Unter ihnen finden sich Vertreter aus Behörden und Ministerien, Interessensvertretungen sowie Bt-Mais anbauende Landwirte und ihre Nachbarn.

Im folgenden Abschnitt werden die Sichtweisen der einzelnen Akteure auf der Bundesebene dargestellt. Befragt wurden Experten aus der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL), dem Bioland-Verband e.V., dem Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) sowie dem Bund der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft (BÖLW). Diese Akteure werden im weiteren Verlauf als Experten aus dem Bereich Umweltschutz und Ökologischer Landwirtschaft bezeichnet. Darüber hinaus fanden Gespräche mit Vertretern aus dem Bereich Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung statt. Hierzu zählen der Deutsche Bauernverband e.V. (DBV), die Arbeitsgemeinschaft Innovativer Landwirte (InnoPlanta) und der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (BDP). Auf behördlicher Ebene wurden Experten aus dem Bundeslandwirtschaftsministerium (BMELV), dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) in die Untersuchung einbezogen.

8.4.1 Akteure auf der Bundesebene

Ein Verband aus dem Bereich Umweltschutz und Ökologische Landwirtschaft verfügt über eine Koordinationsstelle, welche bei der Gründung und Sicherung von Gentechnikfreien Regionen beratend zur Verfügung steht. Dieser Verband versteht Gentechnikfreie Regionen als Antwort auf als unzureichend wahrgenommene Regeln zur Koexistenz. Die Lücke wird

²⁵ Governance-Formen bewirken die Sicherstellung der Umsetzung von Regeln und können beispielsweise in Form von Verträgen, Netzwerken, Bürokratie, Kooperationsformen oder Märkten in Erscheinung treten (Hagedorn 2008: 360) (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.6)

vorübergehend durch eigenes Engagement geschlossen. Auf lange Sicht sei aber der Staat in der Pflicht, über entsprechende Gesetze Gentechnikfreiheit sicherstellen. Hierzu könnten umfangreiche Isolationsabstände dienen. In der Zwischenzeit wäre ein Anbauverbot die beste Lösung.

Die Gründung von Gentechnikfreien Regionen auf der Grundlage von freiwilligen Selbstverpflichtungserklärungen wird von einem weiteren Verband aus dem Bereich Umweltschutz und Ökologische Landwirtschaft begrüßt, da auf diesem Wege Kommunikation und Willensbildung zu diesem Thema stattfinden. Allerdings wird bemängelt, dass Gentechnikfreie Regionen bislang keine hohe Verbindlichkeit hinsichtlich der Bewahrung des Schutzgutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ aufweisen. Dies sollte durch einen politischen Beschluss auf höherer Ebene gewährleistet werden.

Ein Hauptproblem bei der gegenwärtigen Ausgestaltung von Gentechnikfreien Regionen sieht ein anderer Verband aus dem Bereich Umweltschutz und Ökologische Landwirtschaft darin begründet, dass jedes Jahr aufs Neue Landwirte und andere Akteure zum Mitmachen überzeugt werden müssen. Dies erhöhe die Gefahr eines Ausstiegs. Aus diesem Grund setzt sich der Verband für eine Verbindlichkeit auf höherer Ebene ein. Hierbei wird die Auffassung vertreten, dass auf kommunaler oder auf Landesebene gültige Regeln verbindlicher und leichter umsetzbar sind. Die bisher bestehenden freiwilligen Zusammenschlüsse von Landwirten stellen solange ein gutes Mittel dar, wie es keine verbindliche Rechtsgrundlage für Gentechnikfreiheit gibt.

Als ein Notbehelf betroffener Landwirte wird die Gründung von Gentechnikfreien Regionen von einem weiteren Verband aus dem Bereich Umweltschutz und Ökologische Landwirtschaft beschrieben, weil die gegenwärtige Gesetzeslage zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit als unzureichend wahrgenommen wird. Zwar stelle die Internetplattform Gentechnikfreie Regionen Informationen und Unterlagen zur Verfügung, die Gründung von Gentechnikfreien Regionen gehe jedoch von Landwirten aus und würde nicht von externen Akteuren aufoktroiert. Für diesen Verband steht die Frage im Zentrum, wie gentechnikfreie Produkte langfristig bereitgestellt werden können. Hierbei vertritt der Verband die Auffassung, dass große und verbindliche Gentechnikfreie Regionen besser geeignet sind, um langfristige GVO-Freiheit sicherzustellen.

Ein Verband aus dem Bereich Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung befürchtet, dass Gentechnikfreie Regionen Verbraucher in die Irre führen, da sich zurzeit in Deutschland keine GVO im Anbau befinden. Darüber hinaus schätzt der Verband die Motivation, sich an der

Gründung zu beteiligen, dort höher ein, wo wenig oder gar kein Mais angebaut wird und/oder der Maiszüchler keine Bedeutung aufweist.

Ein weiterer Verband aus dem Bereich Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung gibt an, gegen die freiwilligen Zusammenschlüsse zur Gründung von Gentechnikfreien Regionen nichts unternemen zu können. Es wird dabei kritisiert, dass durch die privaten Zusammenschlüsse Druck auf diejenigen ausgeübt wird, die GVO anbauen wollen.

Ein anderer Verband aus dem Bereich Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung merkt an, dass Gentechnikfreie Regionen in Deutschland auf einer schwachen rechtlichen Grundlage basieren. Dies äußere sich vor allem daran, dass nichts dagegen unternommen werden könne, wenn ein Landwirt innerhalb einer Gentechnikfreien Region mit dem Anbau von GVO beginnen würde.

Auf behördlicher Ebene sieht eine Bundeseinrichtung die Gründung Gentechnikfreier Regionen auf der Grundlage von freiwilligen Selbstverpflichtungen als positiv an, bezweifelt aber, dass es darüber hinaus vor Ort einen Bedarf an verpflichtenden Gentechnikfreien Regionen gibt. Hier wird vermutet, dass verbindliche Gentechnikfreie Regionen vielmehr von Leuten, die Gentechnik grundsätzlich ablehnen, befürwortet werden.

Eine weitere Behörde begrüßt freiwillige Einigungen auf einen Anbauverzicht von GVO. Ein Verbot wird bei vorliegender positiver Sicherheitsbewertung als nicht nachvollziehbar angesehen.

Diese Ansicht wird auch von einer anderen Behörde geteilt, welche gegen freiwillige Beschlüsse von Landwirten zur Gründung von GfR keinerlei Einwände hegt, ein generelles Anbauverbot von GVO in Deutschland jedoch als wissenschaftlich unbegründet ablehnt.

Regionale Lösungsansätze zwischen Landwirten zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit werden auch von der letzten Behörde begrüßt. Hierbei müsse aber gewährleistet werden, dass kein Landwirt durch den Anbau von GVO dieses Vorhaben torpediere. Auf lange Sicht erhofft man sich durch das zivilgesellschaftliche Engagement entsprechende politische Entscheidungen.

Auch auf der Ebene der Bundesländer Brandenburg und Bayern wurden zentrale Akteure zu ihren Präferenzen hinsichtlich der Umsetzung der Gentechnikfreiheit befragt. Dabei folgte die Auswahl demselben Schema, welches bereits auf der Bundesebene zur Anwendung gelangte. Hierzu zählte je ein Vertreter aus den für den Anbau von GVO zuständigen Behörden, den Ökoverbänden und den landwirtschaftlichen Interessensvertretungen. Experten aus Umweltschutz und Pflanzenzüchtung konnten auf der Ebene der Bundesländer nicht befragt werden.

8.4.2 Akteure in den Bundesländern Brandenburg und Bayern

Auf behördlicher Ebene in Brandenburg wird die Gründung von freiwilligen Gentechnikfreien Regionen begrüßt. Darüber hinaus erfolgt keine weitere Stellungnahme zu dieser Thematik.

Eine Interessensvertretung der Landwirte im Land Brandenburg erklärt, dass sie unter anderem in der Region Spreewald bei der Gründung von Gentechnikfreien Regionen unterstützend tätig war. Allerdings sollten Landwirte selbst über den Anbau entscheiden können.

Ein Verband aus dem Bereich der Ökologischen Landwirtschaft sieht in Gentechnikfreien Regionen ein Mittel, um die Öffentlichkeit zu informieren und um gegen einen Anbau aktiv zu werden. Darüber hinaus vertritt der Verband die Auffassung, dass Gentechnikfreie Regionen kein Instrument darstellen, um Gentechnikfreiheit in Deutschland auf Dauer sicherzustellen. Dies liege darin begründet, dass es keinerlei rechtliche Bedeutung habe, wenn ein Landwirt eine Verzichtserklärung unterschreibt. Die Schaffung rechtlich bindender Entscheidungen sei daher vonnöten, wobei einer Entscheidungsebene größeres Vertrauen entgegen gebracht wird, je höher diese in der Hierarchie angesiedelt ist. Vorgaben seitens Landesregierung oder Bundesregierung werden dabei als ein geeignetes Instrument wahrgenommen, um den Anbau von GVO nachhaltig zu verhindern. Die administrative Ebene spiele hierbei keine Rolle, solange das Hauptziel, eine Unterbindung des Anbaus, erreicht würde.

Auch in Bayern befürwortet die zuständige Behörde die Gründung von Gentechnikfreien Regionen auf freiwilliger Basis und gibt zu bedenken, dass nach gegenwärtiger Rechtslage Gentechnikfreie Regionen nicht von staatlicher Seite unterstützt werden können.

Eine Interessensvertretung der bayerischen Landwirte beschreibt die Gründung von Gentechnikfreien Regionen als eine medienwirksame Aktion, welche zeigen sollte, dass sich auch Landwirte zu diesem Thema positionieren. Gentechnikfreie Regionen stellten jedoch keinen rechtsverbindlichen Akt dar. Aus diesem Grund sollte auch der Staat die Möglichkeit haben, ein Anbauverbot zu verhängen.

Von einem Vertreter aus dem Bereich des Ökologischen Landbaus wird berichtet, dass der Bayerische Bauernverband sehr früh Empfehlungen zur Gründung von Gentechnikfreien Regionen herausgegeben hat. Allerdings wurde durch einen damaligen Referenten eine vertragliche Variante ins Leben gerufen, nach welcher der Vertrag nach einem Jahr ausläuft und sich nicht automatisch verlängert. Der Verband befürwortet jedoch eine dauerhafte

Verpflichtung zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit. Hierbei sei es nebensächlich, auf welchem Wege Gentechnikfreie Regionen entstünden.

8.4.3 Akteure in den Landkreisen Märkisch-Oderland und Kitzingen

Ein Bt-Mais anbauender Landwirt in Märkisch-Oderland bezeichnet Gentechnikfreie Regionen als fortschrittsfreie Regionen. Es könne kein Landwirt gezwungen werden, sich daran zu beteiligen.

Ein ökologisch wirtschaftender Nachbarbetrieb in Märkisch-Oderland berichtet, dass es sehr schwer sei, Landwirte und andere Akteure zum Mitwirken an einer Gentechnikfreien Region zu motivieren. Aus diesem Grund wird auch eine Verbindlichkeit von Gentechnikfreien Regionen auf Bundesland- oder Bundesebene begrüßt.

Ein konventioneller Nachbarbetrieb in Märkisch-Oderland vertritt die Auffassung, dass Vorgaben zum Umgang mit GVO gesetzlich festgeschrieben werden müssen. GVO würden seiner Meinung nach nur dort angebaut, wo sie wirtschaftlich lohnend seien. Dies dürfe der Staat nicht unterminieren.

Ein Vertreter aus der Gentechnikfreien Region Märkisch-Oderland, welcher gleichzeitig auch eine führende Position im Bereich der landwirtschaftlichen Interessensvertretung auf Landkreisebene inne hat, sieht in Gentechnikfreien Regionen ein Willensbekenntnis, welches aus juristischer Sicht jedoch nicht sehr belastbar ist. Die Gründung von Gentechnikfreien Regionen auf freiwilliger Grundlage stelle einen Versuch dar, einen rechtsleeren Raum zu füllen, sei aber nicht geeignet, um flächendeckende Gentechnikfreiheit durchzusetzen. Als Ziel wird ein grundsätzliches Verbot von GVO angestrebt.

Zwei Bt-Mais anbauende Landwirte in Kitzingen sind der Auffassung, dass jeder Landwirt selbst entscheiden können sollte, was er auf seinen Feldern anbaut. Politische Alleingänge einzelner Bundesländer werden kritisch gesehen. Stattdessen wird die Entscheidungskompetenz eher der Europäischen Union überschrieben, da dieser mehr Weitsicht zugetraut wird.

Ein angrenzender konventioneller Landwirt hat gegen die freiwillige Gründung von Gentechnikfreien Regionen keine Einwände, äußert aber Sorge darüber, sich spätere Chancen eines GVO-Anbaus durch eine Teilnahme zu verbauen.

Ein Biolandwirt und Unterstützer des Aktionsbündnisses gegen Gentechnik in Kitzingen kritisiert die mangelnde Positionierung des Kreisbauernverbandes und des Kreisobmanns vor Ort zur Agro-Gentechnik. Der Kreisbauernverband in Kitzingen verträte eine grundverschiedene Haltung zum Thema im Vergleich zum restlichen Bayern: Der

Kreisbauernverband sei nicht klar auf der Seite des Widerstandes. Darüber wird den Ämtern für Landwirtschaft ein Einfluss darauf zugesprochen, welche Kulturpflanzen in der Region angebaut werden. Die Ämter sähen den Anbau von Bt-Mais jedoch wenig problematisch. Die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) als Fürsprecher für die Gründung von Gentechnikfreien Regionen genießt hingegen unter den Landwirten vor Ort kein hohes Ansehen. Das Konzept der Gentechnikfreien Regionen gäbe den Landwirten jedoch die Möglichkeit, ihre Standorte vor unerwünschten Einträgen zu schützen. Da beim Anbau von GVO reproduktionsfähige Organismen verbreitet werden, wird regionales Abschotten zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit als unzureichend eingestuft. Aus diesem Grund wird ein Verbot auf höchstmöglicher Ebene befürwortet.

Ein Experte aus der landwirtschaftlichen Interessensvertretung im Landkreis Kitzingen vertritt die Auffassung, dass Landwirte und nicht Bürger über den Anbau von GVO entscheiden sollten. Das Konzept von Gentechnikfreien Regionen wurde im Landkreis Kitzingen im Zeitraum des Bt-Mais-Anbaus nicht von der befragten Interessensvertretung unterstützt, um die Kluft zwischen den Landwirten nicht zu vertiefen. Landwirten müsse die Möglichkeit eingeräumt werden, sich auch zu einem späteren Zeitpunkt für einen Anbau von GVO entscheiden zu können. Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Kitzingen hinsichtlich seiner Anbaustruktur nicht mit Oberbayern vergleichbar ist, wo entsprechende Interessensvertreter die Gründung von Gentechnikfreien Regionen unterstützen. Dort entstehen den Landwirten aufgrund von flächendeckender Grünlandbewirtschaftung und Tourismus auch langfristig kaum ein Nachteil aus einer Gründung von Gentechnikfreien Regionen.

8.5 Schlussfolgerungen

In diesem Empiriekapitel standen die Möglichkeiten der Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreiheit“ im Vordergrund. Hierzu wurde Gentechnikfreiheit im Sinne einer „Gentechnikfreien Atmosphäre“ als Common Pool Ressource aufgefasst, welche sich nach der Definition von Ostrom (2005: 24) durch ein hohes Maß an Rivalität in der Nutzung aber nur geringe Möglichkeiten des Ausschlusses anderer Ressourcennutzer auszeichnet. Die Bereitstellung der Common Pool Ressource kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. Eine Variante, die in der Vergangenheit in Deutschland häufig zur Anwendung kam, ist die Gründung von Gentechnikfreien Regionen auf der Basis freiwilliger Selbstverpflichtungen von Landwirten und anderen Akteuren des ländlichen Raums. In den Landkreisen Märkisch-Oderland und Kitzingen waren jedoch diese Ansätze zur Selbstorganisation unterschiedlich erfolgreich. In Märkisch-Oderland entstand bereits im Jahr 2004 eine Gentechnikfreie Region.

Im Landkreis Kitzingen hingegen konnte sich trotz Bt-Mais-Anbau in der näheren Umgebung lediglich ein „Aktionsbündnis für einen gentechnikfreien Landkreis Kitzingen“ gründen.

Anhand der von Ostrom (2002: 1325) ermittelten kooperationsfördernden Attribute der Ressource und der Ressourcennutzer konnte ein wesentlicher Faktor herausgearbeitet werden, der diese unterschiedliche Entwicklung erklärt. Ein zentraler Punkt ist die Beteiligung von Landwirten vor Ort. Dies kann am ehesten dadurch erreicht werden, dass die örtliche landwirtschaftliche Interessensvertretung einer Gründung positiv gegenüber steht und diese begleitet und unterstützt. Im Landkreis Märkisch-Oderland war der Vorsitzende der Gentechnikfreien Region auch gleichzeitig Vorsitzender der landwirtschaftlichen Interessensvertretung. Im Landkreis Kitzingen vertrat die landwirtschaftliche Interessensvertretung eine grundlegend andere Haltung zur Gründung von Gentechnikfreien Regionen als die des restlichen Bayerns: Eine Gründung wurde in diesem Landkreis nicht explizit gefördert.

Selbstorganisation stellt eine Möglichkeit dar, die Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ bereitzustellen und wird als solche auch von den Behörden und einigen Landwirten befürwortet. Allerdings geht aus der Einschätzung einiger Experten hervor, dass staatlich vorgegebenen Regeln zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit weit mehr Vertrauen entgegengebracht wird. Auf der Bundesebene traten die Vertreter aus Umweltschutz und Ökologischer Landwirtschaft einheitlich dafür ein, dass der Staat über eine entsprechende Gesetzgebung Gentechnikfreiheit verpflichtend umsetzen soll. Dies kann unter Umständen auch ein Anbauverbot beinhalten. Gentechnikfreie Regionen wurden hingegen als eine Interimslösung angesehen, um den bislang rechtsfreien Raum zu füllen und den politischen Dialog zu fördern.

Diese Sichtweise verwundert nicht, besteht doch „[...] der maßgebliche Organisationszweck eines Interessenverbandes darin, auf den Prozess der Gesetzgebung dergestalt einzuwirken, dass seine Mitglieder in den Genuss von Sondervorteilen [...] gelangen“ (Daumann 1999: 31). Vor allem diejenigen Verbände, deren Mitglieder momentan Mehrkosten durch das Auseinanderdriften von gesetzlicher Regulierung und interner Regulierung haben, arbeiten verstärkt an einer Änderung (vgl. hierzu auch Abschnitt 7).

Ein weiteres Argument für eine Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ über entsprechende Gesetze ist die wahrgenommene mangelnde rechtliche Verbindlichkeit der Selbstverpflichtungen. Zu groß ist die Angst der Akteure, ein Landwirt könne sich der Bereitstellung des Gutes entziehen, indem er sich beispielsweise dem Beitritt zu einer Gentechnikfreien Region verweigert oder einen bestehenden Vertrag durch den Anbau von

GVO nicht erfüllt, ohne dass betroffene Landwirte eine Handhabe dagegen hätten. Diese Sichtweise wird teilweise durch die Aussagen einiger Landwirte untermauert, die den Standpunkt vertraten, jeder Landwirt sollte die Freiheit haben, über seinen Anbau selbst zu entscheiden, und niemand könne gezwungen werden, einer Gentechnikfreien Region beizutreten. Andererseits wurde jedoch auch berichtet, dass sich Landwirte, die keine Kooperationsbereitschaft zeigen, dem Druck der Dorfgemeinschaft ausgesetzt sahen.

Eine weitere Sorge besteht darin, dass nicht nur die Gründung sondern auch die Aufrechterhaltung einer Gentechnikfreien Region mit erheblichem organisatorischen Aufwand und Kosten verbunden ist. Nach Nischwitz (2006b) werden der Arbeitsaufwand in der Gründungsphase und bei Verlängerungsverhandlungen, Aktivitäten bei der Erweiterung bestehender Gentechnikfreier Regionen, die Durchführung von Veranstaltungen sowie Öffentlichkeitsarbeit, regionale Vernetzung und Erfahrungsaustausch überwiegend durch privates Engagement der beteiligten Akteure getragen. Auf diese Tätigkeiten entfallen je Gentechnikfreie Region ein halber bis vier Tage im Monat. Darüber hinaus werden regionale Einrichtungen und Verbände unterstützend tätig, indem sie den Akteuren vor Ort eigene Ressourcen zur Verfügung stellen. Nischwitz (2006b) beziffert die Kosten hierfür auf rund 3.000 € je Jahr und Gentechnikfreier Region. Aus Fördermitteln standen darüber hinaus insgesamt weitere 540.000 € im Jahr 2004/2005 zur Verfügung. Den Finanzierungsbedarf einer großflächigen Gentechnikfreien Region beziffert Nischwitz (2006b) mit 40.000 € im Jahr.

Sowohl das Vertrauensproblem der Akteure untereinander als auch das Problem der Finanzierung können im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht näher beleuchtet werden, sollten aber in zukünftigen Forschungsarbeiten weitere Beachtung finden.

Diese beiden Aspekte würden vermutlich entfallen, wenn Gentechnikfreiheit per Gesetz vorgeschrieben würde oder Gentechnikfreie Regionen auf hierarchischem Wege ausgewiesen werden können. Ostrom (2005: 237f.) stellt hierzu fest: „Recommendations calling for central governments to impose uniform regulations over natural resources within a country’s boundary are frequent and strident. [...] some analysts even call for a central administrative control over transboundary resources. [...] One should not, however, presume that all government officials are “saints” while assuming that all resource users are “sinners”. Nor should we presume that officials have all the relevant knowledge to manage complex dynamic systems while local appropriators are ignorant. [...] Even when the knowledge base is similar, no guarantee exists that government officials [...] will use available information to make efficient and/or sustainable decisions”. Mitunter haben Akteure vor Ort eine bessere Kenntnis

über die Funktionsmechanismen der jeweiligen Ressource. Wie bereits die Leitlinie zur Koexistenz der Europäischen Kommission (CEC 2003, vgl. hierzu auch Abschnitt 3.1.3) verdeutlicht, spielen beim Anbau von GVO und der damit verbundenen Möglichkeit einer Auskreuzung auch regionale Faktoren eine große Rolle und sollten bei der Ausgestaltung von entsprechenden Regeln berücksichtigt werden. In den folgenden zwei Empiriekapiteln werden daher die Adaptionfaktoren für Bt-Mais MON810 in Deutschland und der Einfluss unterschiedlicher Agrarstrukturen auf die Anbauentscheidung näher beleuchtet.

9 Bestimmungsfaktoren für das regionale Adaptionsverhalten beim Anbau von Bt-Mais in Deutschland

Zusammenfassung²⁶

Ziel dieses empirischen Kapitels sind die Identifizierung und ein erster Versuch der Erklärung derjenigen Faktoren, die der regionalen Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland zugrunde liegen. Da sich regionale Adaptionsunterschiede nicht ausschließlich auf das jeweilige Auftreten des Schaderregers Maiszünsler zurückführen lassen, stellen wir die Hypothese auf, dass in dem gegebenen gesetzlichen Rahmen für den GVO-Anbau in Deutschland auch unterschiedliche Agrarstrukturen sowie das jeweilige soziale Umfeld, in dem der Anbau stattfindet, eine Rolle spielen. Basierend auf den rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen, leiten wir Hypothesen zur Erklärung der regionalen Adaptionsunterschiede ab, die wir dann anhand eines ökonometrischen Modells auf der Ebene der Bundesländer (1) und Landkreise (2) überprüfen. Auf der Ebene der Bundesländer kommen wir zu der Erkenntnis, dass der Parameter „Maisfläche je Betrieb“ eine hohe Erklärungskraft besitzen könnte. Darüber hinaus gibt es Hinweise darauf, dass ein starkes regionales Engagement in Umweltgruppen, in unserem Beispiel BUND, einen negativen Einfluss auf die Adaption von Bt-Mais haben kann. Auf der Landkreisebene in Brandenburg stellt der Befallsgrad mit dem Maiszünsler den Hauptfaktor für die Adaption dar.

9.1 Einleitung

Technologieadaption bedeutet Wandel. Die Theorien der Technologieadaption untersuchen folglich diesen Vorgang des Wandels anhand des Individuums und dessen Entscheidungen im Hinblick auf die Akzeptanz oder Ablehnung einer Innovation (Straub 2009: 626). Straub (2009: 626) bezeichnet den Vorgang der Technologieadaption als einen komplexen und sich permanent verändernden Prozess, in dem die individuelle Konstruktion der einzelnen Akteure

²⁶ Der folgende Text stellt eine in Teilen modifizierte deutsche Übersetzung des bereits in der Fachzeitschrift „Agricultural Economics“ veröffentlichten Artikels „An econometric analysis of regional adoption patterns of Bt maize in Germany“ dar. Der Artikel wurde in Co-Autorenschaft mit Volker Beckmann und Martin Petrick verfasst. Die ökonometrische Analyse geht hierbei auf Martin Petrick zurück. (Quelle: Consmüller et al. (2010): An econometric analysis of regional adoption patterns of Bt maize in Germany. Agricultural Economics 41, pp. 275-284.)

zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung der Technologie und folglich auch ihrer Adaption führt.

Um die einzelbetriebliche Entscheidung für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland zu erklären, sind vordergründig diejenigen Faktoren relevant, die in der Frühphase der Adaption auf betrieblicher Ebene eine Rolle spielen. Hierzu zählen: (1) die Profitabilität der Technologie (Griliches 1957; Mansfield 1961), (2) die Betriebsgröße (Feder, Just und Zilberman 1985), (3) Risiko und Unsicherheit (Feder, Just und Zilberman 1985; Sunding und Zilberman 2001), (4) Informationsverfügbarkeit und -beschaffung (Hiebert 1974; Feder und O'Mara 1982; Feder und Slade 1984), (5) Sozialkapital (Schultz 1972; Huffman 1974; Wozniak 1984) sowie (6) Arbeitskraft (Huffman 1980). Die Adaption einer Technologie hängt also maßgeblich von ihrem Nutzen und ihrer Kosten für den Anwender ab.

Zahlreiche der oben genannten Aspekte finden sich auch in Rogers erstmalig im Jahr 1962 vorgestellter Innovation Diffusion Theory wieder und machen somit diese Theorie der Technologieadaption auch für den konkreten Fall der Technologieadaption von Bt-Mais in der Landwirtschaft zugänglich. Die Innovation Diffusion Theory soll im Folgenden kurz vorgestellt werden.

9.2 Innovation Diffusion Theory

Nach Rogers handelt es sich bei der Diffusion neuer Ideen um eine Innovation, die über bestimmte Kanäle und über die Zeit kommuniziert wird. Eine Innovation wird definiert als „eine Idee, Handlung oder ein Gegenstand, der von einem Mitglied eines sozialen Systems als neu angesehen wird“ (Rogers 2003: 12). Die von den Akteuren wahrgenommenen Eigenschaften einer Innovation beeinflussen dessen Adaption. Hierbei sind fünf Merkmale von Bedeutung: (1) der relative Vorteil (relative advantage), (2) die Kompatibilität (compatibility), (3) die Komplexität (complexity), (4) die Möglichkeit zum Ausprobieren (trialability) und (5) die Beobachtbarkeit (observability). Diese Merkmale sollen nun näher erläutert werden.

Der relative Vorteil einer Innovation gibt an, zu welchem Grad eine Innovation im Gegensatz zu vorangegangenen Konzepten als besser angesehen wird (Rogers 2003: 15). Dies kann sich auf wirtschaftliche Profitabilität beziehen, aber auch auf sozialen Status oder Ähnliches. Kann ein Produkt durch eine Innovation in der Produktion zu geringeren Kosten verkauft werden, so wird sich dies positiv auf die Adaption auswirken. Ebenso ist eine Adaption wahrscheinlich, wenn das neue Produkt das soziale Ansehen der Person erhöht.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass sich der relative Vorteil einer Innovation, so wie er von den Mitgliedern eines sozialen Systems wahrgenommen wird, positiv auf die Adaption auswirkt.

Oftmals erhöhen Anreize die relativen Vorteile einer Innovation. Nach Rogers (2003: 236f.) sind Anreize (incentives) “[...] direct or indirect payments of cash or in kind that are given to an individual or a system in order to encourage behavioral change.”

Den Grad, zu welchem eine Innovation als vereinbar mit den vorhandenen Werten, vorangegangenen Erfahrungen oder Bedürfnissen der potenziellen Adoptern wahrgenommen wird, bezeichnet Rogers als Kompatibilität. Welche Rolle dieser Parameter für die Adaption landwirtschaftlicher Innovationen spielt, wurde bereits in den 1960er Jahren festgestellt. Der vom IRRI (International Rice Research Institute) entwickelte Hochleistungs-Reis konnte in Südindien nicht Fuß fassen, weil er über keinen guten Geschmack verfügte. Ähnliche verhält es sich beim gentechnisch veränderten „Golden Rice“, bei dem trotz eines höheren Beta-Carotin Gehalts aufgrund seiner untypischen gelben Farbe mit Akzeptanzproblemen zu rechnen ist (Stein et al. 2007: 149).

Eine Innovation wird immer in Relation zu Ideen oder Konzepten gesehen, die vorher adaptiert wurden. Der Erfolg einer Innovation hängt also der Vereinbarkeit von alten und neuen Ideen ab. Auch negative Erfahrungen mit einer vergleichbaren älteren Innovation wirken sich negativ auf die Adaption aus. Eine Innovation wird dann angenommen, wenn sie den Bedürfnissen entspricht (Rogers 2003: 15).

Eine Innovation kann leicht oder schwer verständlich oder zu handhaben sein. Dies bezeichnet Rogers als Komplexität. Im Großen und Ganzen mag der Komplexität nicht der Stellenwert bei der Adaption zuteilwerden wie dem relativen Vorteil oder der Kompatibilität, es gibt allerdings Innovationen, bei denen Komplexität eine größere Rolle gespielt hat, wie beispielsweise der Adaption von Computern in Privathaushalten (Rogers 2003: 257).

Die letzten beiden Faktoren sind die Möglichkeit des Ausprobierens (trialability) und die Beobachtbarkeit (observability). Durch das Testen einer Innovation unter individuellen Rahmenbedingungen erhält der potenzielle Adopter ein besseres Bild davon, ob die Innovation auch für seine „Zwecke“ dienlich sein wird. Diese Eigenschaft wird vor allem bei den sogenannten „early adopters“ als hoch bewertet. Die Ergebnisse einer Innovation erschließen sich für andere durch Beobachtung. Je leichter eine Innovation von anderen beobachtet und kommuniziert werden kann, umso höher ist ihre Adaptionsrate (Rogers 2003: 16).

Aufbauend auf der Theorie der Technologieadaption unternimmt dieses empirische Kapitel einen ersten Versuch, regionale Unterschiede bei der Adaption von Bt-Mais MON810 zu untersuchen. Hierzu müssen die genannten Faktoren auf das spezifische Umfeld, in dem der Anbau stattfindet, zugeschnitten werden. Hierzu zählt vor allem der restriktive rechtliche Rahmen, der sich in den umfassenden Regelungen zum Anbau von Bt-Mais niederschlägt sowie die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Gentechnik (Eurobarometer 2010: 11).

9.3 Parameter einer Bt-Mais-Adaption in Deutschland

In diesem Abschnitt soll der Frage nachgegangen werden, welche Parameter in Deutschland regionale Adaptionsunterschiede beim Anbau von Bt-Mais MON810 im Untersuchungszeitraum von 2005 bis 2007 erklären können.

9.3.1 Befall mit dem Maiszünsler

Der Anbau von Bt-Mais kann als eine alternative Pflanzenschutzstrategie angesehen werden, da durch die inhärente Eigenschaft der Toxizität gegenüber dem Schadinsekt auf eine Insektizidapplikation verzichtet werden kann. Folglich sollte das Auftreten des Schaderregers der Hauptgrund für den Anbau von Bt-Mais sein. Eine Adaption wird vor allem in Gebieten erwartet, wo der Befall eine bekämpfungswürdige Höhe erreicht. Dies trifft vor allem für die Oderbruchregion (Schröder et al. 2006: 143) sowie Teile Baden-Württembergs und Bayerns zu (Degenhardt et al. 2003: 75). Um den Einfluss dieses Parameters auf die Adaption von Bt-Mais in einem ökonomischen Modell testen zu können, sind Daten zu ökonomisch relevanten Befallsraten notwendig. Besonders geeignet wäre in diesem Zusammenhang die Befallshäufigkeit, da sie die Schwere des Befalls als Prozentzahl der befallenen Pflanzen darstellt und somit auch vom Landwirt zur Bemessung der ökonomischen Schadenschwelle²⁷ herangezogen wird. Dieser Parameter ist leider auf der Ebene der Bundesländer nicht verfügbar, wohl aber die Befallsfläche im Jahr 2005. Anders sieht es auf der Ebene der Landkreise in Brandenburg aus. Hier sind die Befallshäufigkeiten für die Jahre 2005 und 2006 verfügbar (LVLF 2007) und können daher berücksichtigt werden. Im Falle eines Befalls mit dem Maiszünsler ist ein Ausweichen auf ein Insektizid zur Bekämpfung nur bedingt möglich. In dem Untersuchungszeitraum war nur ein einziges Mittel für die Anwendung gegen den Maiszünsler im Mais zugelassen (BVL 2012a). Dieses Mittel wird zum Zeitpunkt des

²⁷ Unter der ökonomischen (auch wirtschaftliche) Schadenschwelle wird im Pflanzenschutz die Befallsstärke eines Schaderregers verstanden, die unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten gerade noch toleriert werden kann. Wird diese Schwelle überschritten, so sind die Kosten durch den Ertragsverlust höher als die Kosten der Interventionsmaßnahme. Die wirtschaftliche Schadenschwelle kann folglich als Entscheidungshilfe für die Notwendigkeit der Schaderregerbekämpfung herausgezogen werden (vgl. Klein et al. 2002: 58f.)

Falterfluges gegen die Larven eingesetzt und kann daher nur in einem begrenzten Zeitfenster zum Einsatz kommen, in dem der Mais bereits eine ungefähre Höhe von 1,5 m erreicht hat. Diese beiden Einschränkungen erschweren die Behandlung, sodass viele Landwirte auf eine Insektizidapplikation verzichten. Die Kosten einer Insektizidbehandlung sind im Saatgutpreis von Bt-Mais mit ca. 35 € je Hektar einkalkuliert. Geht man davon aus, dass hier noch Lohn- und Maschinenkosten für die Ausbringung hinzukämen, könnte der Anbau von Bt-Mais durchaus eine ökonomisch sinnvolle Bekämpfungsstrategie für den einzelnen Landwirt darstellen.

9.3.2 Maisfläche je Betrieb

In Gebieten, wo der Befall mit dem Maiszünsler ein wiederkehrendes Problem darstellt, wird der Nutzen einer Adaption von Bt-Mais auch von der Maisfläche je Betrieb bestimmt. Die Wirksamkeit gegen den Maiszünsler ist ein inhärentes Merkmal der Pflanze, und somit steigt der ökonomische Nutzen mit dem Umfang der Maisanbaufläche. Degenhardt et al. (2003: 77) schätzen den Grenznutzen von Bt-Mais im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle auf ca. 93 € je Hektar. Folglich würde der Nutzen linear mit der Maisanbaufläche steigen. Bt-Mais wäre also eine skalen-neutrale Technologie, die Anreize würden aber mit der Anbaufläche je Betrieb zunehmen. Was im Falle von Deutschland allerdings mit berücksichtigt werden muss, sind die Kosten aus der Regulierung. Diese lassen sich nach Beckmann et al. (2006a) in die Kosten der Ex-ante-Maßnahmen und die Kosten der Ex-post-Haftung untergliedern. Für den Maisanbau in Frankreich setzen Messean et al. (2006: 38) beispielsweise die Zusatzkosten für die Einrichtung von Pufferzonen in Abhängigkeit von ihrer Größe, der Größe des Bt-Mais Schlags und der Adaptionsrate in der näheren Umgebung mit 60 bis 78 € je Hektar an. Hierbei fallen die Kosten für die Einrichtung von Pufferzonen umso höher aus, je kleiner das GVO-Feld bemessen ist. Pufferzonen waren auch bis zum Inkrafttreten der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung im Jahr 2008 eine gängige Maßnahme zur Sicherstellung der Koexistenz. Die Einrichtung einer Pufferzone setzt jedoch das Vorhandensein einer entsprechenden Fläche voraus. Beispielhaft sei dies für die Abstände (1) 20 m, (2) 150 m und (3) 300 m grafisch in Abbildung 9-1 dargestellt:

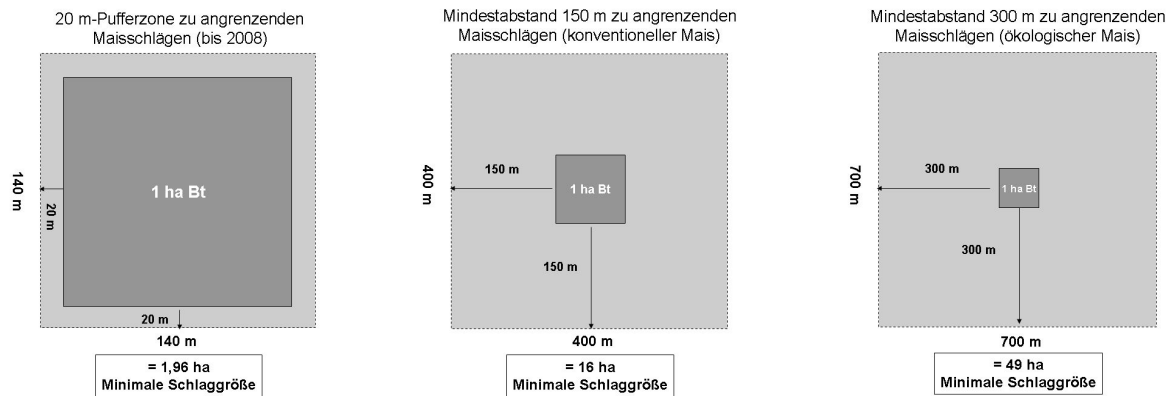


Abbildung 9-1: Mindestabstände und minimale Schlaggrößen

Quelle: eigene Darstellung

Bei der Anbaufläche von einem Hektar Bt-Mais und einer umlaufenden Pufferzone von 20 m muss eine Gesamtfläche von 1,96 ha zur Verfügung stehen. Erhöht sich dieser Abstand auf 150 m, so wie es mittlerweile per Verordnung vorgeschrieben ist, muss das gesamte Feld bereits 14 ha ausmachen. 49 ha Gesamtfläche werden notwendig, um einen Hektar Bt-Mais anzubauen, wenn auf allen Seiten ein Abstand von 300 m zum Nachbarfeld eingehalten werden muss. Aus der Ex-ante-Regulierung können auch Fixkosten entstehen, beispielsweise durch die Anmeldung im Standortregister oder die Informationspflicht gegenüber den Flächennachbarn.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass die rechtlichen Vorgaben zum Anbau von Bt-Mais in Deutschland aus einer skalen-neutralen Technologie eine skalen-abhängige Technologie machen. Dies bringt uns zu der Hypothese, dass größere Betriebe, oder besser, Betriebe mit einem hohen Maisanteil in der Fruchtfolge, in Befallsregionen mit dem Maiszünsler einen größeren Anreiz zur Adaption von Bt-Mais haben dürften.

9.3.3 Eigentumsrechte

Gentechnikfreiheit kann mittels Verträgen durchgesetzt werden. Wie bereits in Abschnitt 4.6.1 dargestellt, unternehmen zahlreiche Grundeigentümer den Versuch, den Anbau von Bt-Mais bereits im Pachtvertrag auszuschließen. Als Akteure treten hierbei auf der einen Seite die Kirchen, aber auch Kommunen oder Privatleute und auf der anderen Seite die Pächter von landwirtschaftlicher Nutzfläche in Erscheinung. Hier soll kurz ein Beispiel aus dem Bundesland Brandenburg zur Veranschaulichung geschildert werden. Im Jahr 2007 wurde zunächst vor dem Landwirtschaftsgericht und in der Berufung dann vor dem Oberlandesgericht Neuruppin die Klage einer Grundeigentümerin verhandelt, die ihrer

Pächterin den Anbau von Bt-Mais MON810 untersagen wollte (Brandenburgisches Oberlandesgericht 2008). Dies wurde damit begründet, dass durch das Bt-Toxin eine Gefährdung der Umwelt, des Bodens und der Ertragsfähigkeit des Bodens bestehe. Dies entspräche keiner ordnungsgemäßen Bewirtschaftung und stelle folglich einen vertragswidrigen Gebrauch der Pachtsache dar. Zwar wurde die Klage auch in der Berufung abgewiesen, dieser Fall zeigt jedoch das Spannungsfeld zwischen Grundeigentümern und Pächtern auf. Wir gehen folglich davon aus, dass eine Adaption von Bt-Mais auch von Eigentumsrechten bestimmt wird, indem es diejenigen Betriebe begünstigt, die über einen großen Anteil Eigentumsfläche verfügen.

9.3.4 Ökologischer Landbau in der Region

Ökologischer Landbau und der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen stehen ebenfalls in einem Spannungsfeld zueinander. Die Leitlinien des Ökologischen Landbaus schließen die Nutzung der Gentechnik aus (vgl. hierzu Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Ferner gilt auch für den Ökologischen Landbau der Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9%. Obwohl es sich beim Ökologischen Landbau um ein IP (Identity Preservation) System handelt, mit dem höhere Marktpreise als in der konventionellen Produktion erzielt werden können, ist der ökologische Landwirt nicht zu Maßnahmen verpflichtet, die seine Produkte vor dem Eintrag von GVO-Bestandteilen schützen. Diese Verpflichtung obliegt laut Gentechnikgesetz dem angrenzenden GVO-Landwirt. Die höheren Mindestabstände zu ökologisch bewirtschafteten Maisflächen zeigen an, dass hier – trotz der Verpflichtung auf Einhaltung desselben Schwellenwertes – dem Ökologischen Landbau ein höheres Schutzziel zugewilligt wird. Dies kann den Anbau von Bt-Mais in Gebieten erschweren, in denen kleine und nicht arrondierte Felder vorherrschend sind. Wir gehen bei unserer Analyse deshalb davon aus, dass sich ein hoher Anteil von Ökologischem Landbau negativ auf die Adaption von Bt-Mais in einer Region auswirkt.

9.3.5 Gentechnikfreie Regionen

Bevor im Jahr 2005 der kommerzielle Anbau von Bt-Mais MON810 begann, hatten sich auf Initiative von Landwirten, Landbesitzern oder -eigentümern und verarbeitenden Betrieben hin bereits zahlreiche Gentechnikfreie Regionen gegründet. Unterstützung fand dies bei Umweltgruppen, Vertretern des Ökologischen Landbaus sowie den Kirchen und der Partei „die Grünen“. Vor allem in Süddeutschland haben seitdem Anzahl und Größe der Gentechnikfreien Regionen zugenommen. Wir vermuten demnach, dass in Regionen, wo die

Flächendeckung mit Gentechnikfreien Regionen hoch ist, der Anbau von Bt-Mais MON810 erschwert wird. Allerdings kann die Zunahme von Gentechnikfreien Regionen auch als Reaktion auf den drohenden Anbau von Bt-Mais verstanden werden. Es ist daher eine empirische Frage, ob sich Bt-Mais-Anbau und die Gründung von Gentechnikfreien Regionen gegenseitig verstärken oder nicht.

9.3.6 Einfluss von Gentechnikgegnern

Auf der Seite der Gentechnikgegner sind vor allem Umweltschützer, Verbraucherschützer und Kleinbauern aktiv (Cooper 2009: 539). Bei der Gründung von Gentechnikfreien Regionen tritt vor allem der BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) in Erscheinung, der auch die Internetplattform der Gentechnikfreien Regionen in Deutschland maßgeblich mitunterstützt. Im öffentlichen Teil des Standortregisters kann ein jeder Schlaggröße und Lage eines Bt-Mais-Feldes abfragen. Diese Information wird auch von Gentechnikgegnern, unter anderem von Greenpeace, aufbereitet und im Internet als Karte zur Verfügung gestellt. Ein weiterer Einflussfaktor auf die Adaption von Bt-Mais könnte folglich die Anzahl der Mitglieder in gentechnikkritischen Umweltgruppen darstellen. Aufgrund der guten Datenlage wird hier die Anzahl der BUND-Mitglieder je Bundesland herangezogen.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass der Befallsdruck durch den Maiszünsler sowie die Maisanbaufläche je Betrieb zwei Faktoren darstellen, die den Anbau von Bt-Mais begünstigen können. Durch ein restriktives regulatives oder soziales Umfeld können jedoch Kosten entstehen, die eine Adaption ökonomisch unattraktiv machen. Dies spiegelt sich in den Parametern Eigentumsrechte, Ökolandbau, Gentechnikfreie Regionen sowie Gentechnikgegner wider. Im Folgenden sollen diese Faktoren hinsichtlich ihres Effektes auf die Adaption von Bt-Mais in Deutschland untersucht werden.

9.4 Datengrundlage

Die oben aufgestellten Hypothesen werden anhand eines Panel-Datensatzes getestet. In Tabelle 9-1 werden die Parameter sowie Datenquellen und Anmerkungen zur Güte der Daten dargestellt. Es wird hierbei deutlich, dass sich nicht alle Hypothesen mit geeigneten Daten unterfüttern lassen.

Tabelle 9-1: Darstellung der Datengrundlage für die ökonomische Analyse

Nr.	Parameter	Datenquelle	Anmerkung
1	Bt-Mais-Anbau	Standortregister des BVL	Sehr gute Verfügbarkeit, allerdings nur für kurzen Zeitraum (2005 bis 2008)
2	Maiszünslerbefall	Erhebung des LVL	Daten auf das Land Brandenburg beschränkt; im ökonomischen Modell wird jeweils der Befallsdruck aus dem Vorjahr verwendet.
3	Maisfläche je Betrieb	Statistisches Bundesamt 2005 und 2007, 2006 interpoliert	Die Maisfläche je Betrieb wird nicht gesondert auf Bundesebene oder Bundeslandebene erfasst, sie wird daher als Quotient der Maisfläche je Bundesland und der Anzahl der Betriebe ermittelt.
4	Eigentumsrechte	Statistisches Bundesamt 2005 und 2007, 2006 interpoliert	Sehr gute Datenverfügbarkeit
5	Ökologischer Landbau	Statistisches Bundesamt 2005 und 2007, 2006 interpoliert	Sehr gute Datenverfügbarkeit
6	Gentechnikfreie Regionen	Internetplattform der Gentechnikfreien Regionen in Deutschland	Sehr gute Datenverfügbarkeit über den gesamten Zeitraum auf der Ebene der Bundesländer.
7	Gentechnikgegner	Mitgliederstatistik des BUND	Der Bund war der einzige Umweltverband, der seine Mitgliederzahlen nach Bundesland und Jahr frei zugänglich aufschlüsselte. Aus diesem Grund konnten auch nur diese Zahlen verwendet werden, wenn gleich noch zahlreiche andere Gruppen in Erscheinung treten.

Quelle: eigene Darstellung

Auf der Ebene der Bundesländer deckt die empirische Analyse die Jahre 2005 bis 2007 ab. Dieser Zeitraum ist bewusst gewählt, da im Jahr 2008 mit dem Inkrafttreten der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung eine weitere Verschärfung des gesetzlichen Rahmens erfolgte. Ein großes Defizit stellt auf der Ebene der Bundesländer die mangelnde Verfügbarkeit von aussagekräftigen Daten zum Maiszünslerbefall dar. Dieser Parameter kann folglich nicht in die Regressionsgleichung aufgenommen werden. Um den Zusammenhang

von Bt-Mais-Adaption und Maiszünslerbefall aber dennoch untersuchen zu können, fließen in ein zweites Modell Daten auf der Ebene der brandenburgischen Landkreise ein. Hier ist die Datenlage zum Bt-Mais-Anbau sowie zum Maiszünslerbefall sehr gut. Es liegt für die Jahre 2005 bis 2007 die Befallshäufigkeit in Prozent vor. Liegt diese über 30%, so wird im Folgejahr eine Bekämpfung angeraten. Aus diesem Grund umfasst die Analyse die Jahre 2006 und 2007. Allerdings sind auf der Landkreisebene andere Parameter nicht verfügbar, die auf der Bundesebene in die Rechnung einfließen. Es handelt sich hierbei um Maisfläche je Betrieb, Landeigentum und BUND-Mitglieder. Die Verwendung der einzelnen Parameter geht auch aus Tabelle 9-2 hervor.

Tabelle 9-2: Deskriptive Statistik

Variable	Bundesländer		Landkreise Brandenburg	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Bt-Mais-Anbau (ha)	101,9	255,2	63,8	155,4
Befallsfläche Maiszünsler (ha in 2005)	28.707,7	47.180,4	-	-
Befallshäufigkeit im Vorjahr	-	-	19,1	19,4
Maisfläche je Betrieb (ha)	7,7	6,2	-	-
Landeigentum (% der LF)	31,7	13,3	-	-
Ökologischer Landbau (% der LF)	5,4	2,6	11,0	6,9
Gentechnikfreie Regionen (% der LF)	5,1	7,1	6,9	12,9
Mitglieder BUND (% der Bevölkerung)	0,4	0,4	-	-
N		39		28

Anmerkungen: die Daten auf der Ebene der Bundesländer beziehen sich auf die Jahre 2005 bis 2007 ohne Stadtstaaten, auf der Ebene der Landkreise Brandenburgs sind die Jahre 2006 und 2007 erfasst (ohne kreisfreie Städte).

Quelle: eigene Berechnungen

9.5 Ökonometrisches Modell

Die oben beschriebenen Parameter werden mittels eines linearen Regressionsmodells getestet:

$$y_{it} = x_{it}' \beta + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T.$$

Hierbei stellt y_{it} die Anbaufläche von Bt-Mais für die jeweilige Region und das Jahr dar, x_{it} ist der Vektor der Determinanten, β der Vektor der Koeffizienten, der geschätzt werden muss

und ε_{it} ein konventioneller, identisch und unabhängig verteilter Fehlerkoeffizient. N ist die Anzahl der Regionen und T die Anzahl der Jahre.

Die abhängige Variable y_{it} gibt den Bt-Mais-Anbau im Monat Mai des untersuchten Jahres an. Obwohl die Landwirte bereits drei Monate vor Anbaubeginn die entsprechenden Flächen im Standortregister vermerken müssen, passen sie ihre Anbaupläne oftmals bis kurz vor den tatsächlichen Aussattermin an. In den vergangenen Jahren wurden so mitunter bis zu 30% der ursprünglich angemeldeten Fläche wieder zurückgezogen. Dies kann durch die abweichenden Anbaupläne eines Nachbarlandwirts oder durch den Druck von Gentechnikgegnern begründet sein. Aus diesem Grund fließen in die Regressionsgleichung die unabhängigen Variablen x_{it} desselben Jahres ein, es sei denn es wird anders angegeben.

Unter den unabhängigen Variablen sind (1) Befallsdruck durch den Maiszünsler und (2) Maisfläche je Betrieb die wichtigsten Faktoren, wenn es um den Nutzen des Bt-Mais-Anbaus geht. Leider sind, wie bereits angesprochen, entsprechende Daten für den Maiszünslerbefall auf der Ebene der Bundesländer nicht verfügbar. Hier liegen lediglich Zahlen der Bundesregierung aus dem Jahr 2005 vor, die allerdings die Befallsfläche in ha je Bundesland angeben. Für die Brandenburgischen Landkreise kann auf die Zahlen der Schaderregerüberwachung zurückgegriffen werden. In der Analyse werden beide Datengrundlagen verwendet.

Die Maisfläche je Betrieb kann ebenfalls nur als ein regionaler Durchschnittswert ermittelt werden, also als Quotient aus Maisfläche und Anzahl der Betriebe. Obwohl nicht alle Betriebe einer Region Mais anbauen, sagt dieser Indikator etwas über die mögliche innerbetriebliche Profitabilität eines Bt-Mais-Anbaus aus. Aggregierte Daten zur Bt-Mais-Adaption sind das Resultat einzelbetrieblicher Entscheidungen. Aus der Sicht des einzelnen Betriebsleiters ist die befallene Fläche im Betrieb relevant und nicht die gesamte Befallsfläche in einer Region. Ist die Befallsfläche in einer Region hoch, im einzelnen Betrieb aber nicht, so bestehen für den Landwirt auch keine Anreize zur Adaption, da der Nutzen die damit verbundenen Kosten nicht aufwiegt. Die Bt-Mais-Anbaufläche in einer Region kann steigen, weil bereits Bt-Mais anbauende Landwirte ihre Flächen erweitern oder weitere Landwirte mit dem Anbau beginnen. Leider sind jährliche Zahlen zum Maisanbau nur auf der Ebene der Bundesländer verfügbar. Für die brandenburgischen Landkreise lagen nur für das Jahr 2007 vergleichbare Werte vor.

Wie oben bereits angesprochen, kann die Adaption von Bt-Mais negativ durch einen hohen Anteil Ökologischen Landbaus, von Pachtland und Mitgliedern in Umweltgruppen beeinflusst werden. Die Bedeutung des Ökologischen Landbaus in einer Region wird durch den Anteil

der ökologisch bewirtschafteten Fläche in Relation zur gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) angegeben. Eigentumsfläche in Relation zur LF ermöglicht uns Aussagen über die Eigentumsverhältnisse, ebenso errechnet sich der Anteil der Gentechnikfreien Regionen in Relation zur LF. Als Indikator für Gentechnikgegner wird die Anzahl der BUND-Mitglieder je Bundesland mit der Gesamtbevölkerung in Beziehung gesetzt (siehe auch Tabelle 9-2). Aufgrund der unterschiedlichen Datenverfügbarkeit auf der Ebene der Bundesländer und der Landkreise in Brandenburg werden zwei separate Modelle für die beiden Aggregationsebenen geschätzt.

Beim Schätzen der Parameter der oben aufgeführten Regressionsgleichung treten einige methodische Probleme auf. Erstens unterscheiden sich die Bundesländer sehr stark in ihren Bt-Mais-Anbauzahlen. Als mögliche Ursache kommen die unterschiedlichen Betriebsstrukturen in Ost- und Westdeutschland in Frage. Darüber hinaus können latente Variablen wie Klima- und Bodenbedingungen oder Präferenzen von Landwirten und Verbrauchern einen Einfluss auf y_{it} haben. Zweitens ist es denkbar, dass einige Variablen in x_{it} nicht unabhängig von der Entscheidung sind, Bt-Mais anzubauen. Dies könnte beispielsweise für die Parameter Maisanbau je Betrieb und die Gentechnikfreien Regionen zutreffend sein. Beide Probleme führen dazu, dass ε_{it} nicht länger unabhängig verteilt ist und Schätzwerte von β folglich inkonsistent sind. Darüber hinaus gibt es fünf Null-Beobachtungen für Bt-Mais auf der Ebene der Bundesländer und 16 Null-Beobachtungen auf der Ebene der brandenburgischen Landkreise. Diese Zensierung kann zu einem Bias im linearen Modell führen.

Der letztgenannte Kritikpunkt kann durch die Verwendung eines Tobit-Modells umgangen werden (Greene 2008: 871). Darüber hinaus wird das Problem der latenten Heterogenität durch das Hinzufügen von regionalen Fixed-Effects beseitigt. Als Folge wird β nur den Effekt relativer Veränderungen von x_{it} auf y_{it} abbilden, unabhängig von der absoluten Höhe des Bt-Mais-Anbaus. Effekte, die auf unterschiedlichen Agrarstrukturen beruhen, wie beispielsweise unterschiedliche durchschnittliche Betriebsgrößen, können so ebenfalls eliminiert werden. Um diesen Vorteil zu nutzen, werden random effects Spezifikationen nicht weiter berücksichtigt, weil dies von der Annahme ausgeht, dass unbeobachtete Effekte nicht mit anderen erklärenden Variablen korreliert sind (Greene 2008: 200). In Tobit-Modellen mit Fixed-Effects gibt es ungelöste methodologische Probleme, die auf dem sogenannten incidental parameter Problem beruhen (Greene 2008: 882). Aus diesem Grund können Zensierung und unbeobachtete Heterogenität nicht in einem Modell berücksichtigt werden. Allerdings kann die zeitunabhängige Variable Maiszünslerbefall auf der Ebene der

Bundesländer als quasi-fixed Effekt fungieren, der einen Teil der unbeobachteten Heterogenität aufgreift. Diese Variable wird im Fixed-Effects-Modell weggelassen. Um Veränderungen im allgemeinen Umfeld herauszufiltern, wie beispielsweise jährliche Preisschwankungen, werden Jahr-Dummy Variablen in allen Modellen eingefügt.

9.6 Ergebnisse

Für die Ebene der Bundesländer sowie der Landkreise in Brandenburg wurden drei unterschiedliche Modelle gerechnet. Bei Modell A handelt es sich um ein Pooled-OLS Modell mit Period Effects, Modell B ist ein Tobit-Modell, welches die Zensierung der abhängigen Variable berücksichtigt und Modell C ist ein lineares Fixed-Effects-Modell, das auch mögliche regionale und zeitliche Effekte mitberücksichtigt. Die Schätzergebnisse für die deutschen Bundesländer sind in nachfolgender Tabelle 9-3 zusammengefasst.

Tabelle 9-3: Regressionsschätzungen für den Bt-Mais-Anbau auf der Ebene der Bundesländer

Unabhängige Variable	Pooled OLS		Tobit		OLS mit regionalen		
	mit Period Effects		mit Period Effects		Fixed Effects		
	(A)		(B)		(C)		
	Koeffizient	p-Wert	Koeffizient	p-Wert	Koeffizient	p-Wert	
Maiszünslerbefallsfläche (ha in 2005)	-0,01	0,327	-0,01	0,296	-	-	-
Maisfläche je Betrieb (ha)	25,06 ***	0,001	30,21 ***	0,001	184,61 ***	0,003	
Landeigentum (% der LF)	-2,10	0,603	-2,67	0,480	54,59	0,268	
Ökologischer Landbau (% der LF)	13,33	0,464	-1,38	0,942	54,59	0,561	
Gentechnikfreie Regionen (% der LF)	2,91	0,790	6,47	0,570	45,39	0,245	
BUND-Mitglieder (% der Bevölkerung)	347,06	0,233	352,73	0,193	- * 5055,31	0,075	
Jahr 2006 (Dummy)	40,16	0,613	70,81	0,364	-94,45	0,205	
Jahr 2007 (Dummy)	149,30 *	0,070	180,81 **	0,022	-116,36	0,260	
Konstante	-234,78	0,182	-240,24	0,319	--		
Angepasstes R ²	0,391		-		0,672		

Anmerkungen: die abhängige Variable ist der Bt-Mais-Anbau je Region im selben Jahr (in ha). Modell C basiert auf der Schätzung mit 16 Bundesland-Dummy-Variablen. *signifikant bei 10%, **signifikant bei 5%, ***signifikant bei 1%. N=39 für alle Regressionen.

Quelle: Berechnungen M. Petrick (IAMO Halle a. d. Saale)

Die Ergebnisse zeigen, dass der Hauptfaktor für den Bt-Mais-Anbau die durchschnittliche Maisfläche je Betrieb ist. Dieses Ergebnis ist in allen drei Modellen robust. Interessanterweise hat der Maiszünslerbefall keinen Einfluss. Hierfür gibt es mehrere Erklärungsmöglichkeiten: Zum einen lagen nur Zahlen für das Jahr 2005 vor, für die Jahre 2006 und 2007 erfolgte keine Ergänzung. Aus diesem Grund konnten Veränderungen in der Befallssituation nicht berücksichtigt werden. Zum anderen kann davon ausgegangen werden, dass in Bundesländern mit einem hohen Gesamtbefall dennoch der Befall je Betrieb gering sein kann. Eine Adaption von Bt-Mais ist unter diesen Umständen unwahrscheinlich. Vermutlich war dies in Bayern und Baden-Württemberg der Fall, wo die Befallszahlen bei 180.000 ha und 60.000 ha lagen, im Jahr 2007 aber lediglich 5,8 ha und 7,2 ha Bt-Mais angebaut wurden.

In diesen Bundesländern liegen im deutschlandweiten Vergleich die kleinsten Betriebe mit dem geringsten Maisanbau je Betrieb. Dieses Ergebnis leitet über zum Fixed-Effects-Modell, wo nur relative Änderungen bei der Maisfläche je Betrieb berücksichtigt werden. Daraus ergibt sich, dass – unabhängig von der Agrarstruktur – anteilige Zuwächse bei der Maisanbaufläche je Betrieb auch dazu führen können, dass sich die Bt-Mais-Adaption erhöht.

Keine Effekte konnten für die Faktoren Landeigentum, Ökologischer Landbau und BUND-Mitglieder in den Modellen A und B nachgewiesen werden. Im Modell C hat der Anstieg der BUND-Mitglieder mit der Zeit einen signifikanten negativen Einfluss auf die Adaption von Bt-Mais. Hierzu sei angemerkt, dass nur dieses Modell zwischen allgemeinen latenten Effekten und dem spezifischen Einfluss durch Änderungen der Mitgliederzahlen des BUND unterscheiden kann.

Die Ergebnisse auf der Ebene der brandenburgischen Landkreise sind in Tabelle 9-4 dargestellt.

Tabelle 9-4: Schätzergebnisse aus der Regression für die brandenburgischen Landkreise

<i>Unabhängige Variable</i>	<i>Pooled OLS mit</i>		<i>Tobit</i>		<i>OLS mit regionalen</i>	
	<i>Period Effect</i>		<i>mit Period Effect</i>		<i>Fixed Effects</i>	
	<i>(A)</i>		<i>(B)</i>		<i>(C)</i>	
	<i>Koeffizient</i>	<i>p-Wert</i>	<i>Koeffizient</i>	<i>p-Wert</i>	<i>Koeffizient</i>	<i>p-Wert</i>
Maiszünslerbefall im Vorjahr (Befallshäufigkeit)	5.79 ***	0.001	8.92 ***	0.001	9.02 **	0.025
Ökologischer Landbau (% der LF)	-0.27	0.937	1.75	0.753	-56.57	0.364
Gentechnikfreie Regionen (% der LF)	0.18	0.916	2.33	0.369	-172.49	0.755
Jahr 2007	36.67	0.396	42.62	0.554	26.34	0.561
Konstante	-63.44	0.257	-271.23 **	0.012	--	
Angepasstes R ²	0.490		--		0.571	

Anmerkungen: Bt-Mais-Anbau ist die abhängige Variable im selben Jahr (in ha). Modell C basiert auf Schätzungen mit 14 Landkreis Dummies. ** signifikant bei 5%, *** signifikant bei 1%, N=28 für alle Modelle.

Quelle: Berechnungen M. Petrick (IAMO Halle a. d. Saale)

Für die Landkreise lag der Maiszünslerbefall in Form der Befallshäufigkeit vor. Bei einer Befallshäufigkeit von mehr als 30% im Vorjahr wird vom Pflanzenschutzdienst eine

Bekämpfung im Folgejahr angeraten. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die Befallshäufigkeit im vergangenen Jahr einen Einfluss auf die Adaptionentscheidung von Bt-Mais im darauf folgenden Jahr hat. Dieser Zusammenhang kann in allen drei Modellen bestätigt werden, die einen signifikant positiven Einfluss der Befallshäufigkeit im Vorjahr auf den Anbau von Bt-Mais im aktuellen Jahr zeigen. Die Ergebnisse der übrigen Variablen sind konsistent mit den Beobachtungen auf der Ebene der Bundesländer. Das Fixed-Effects Modell hebt hervor, dass die beobachteten Adaptionismuster nicht auf unbeobachtete Heterogenität, beispielsweise durch unterschiedliche klimatische Bedingungen, in den Landkreisen zurückgehen, sondern durch zeitliche Variation in den Landkreisen begründet sind.

9.7 Diskussion der Ergebnisse

Diese Analyse zu den Bestimmungsfaktoren für den Anbau von Bt-Mais in Deutschland wurde durch den strengen regulativen Rahmen einerseits und die starke Ablehnung der Technologie in der allgemeinen Bevölkerung andererseits motiviert. Auf der Ebene der Bundesländer zeigt sich ein deutlicher positiver Einfluss der Maisfläche je Betrieb auf die Adaptionentscheidung von Bt-Mais. Darüber hinaus gibt es Anzeichen dafür, dass Gentechnikgegner, hier gemessen in der Anzahl der BUND-Mitglieder, die Adaptionentscheidung negativ beeinflussen können. Auf der Ebene der brandenburgischen Landkreise konnte gezeigt werden, dass der Vorjahresbefall mit dem Maiszünsler einen signifikanten Einfluss auf den Anbau von Bt-Mais im Folgejahr hat. Dies konnte für die Ebene der Bundesländer in dieser Form nicht bestätigt werden, da keine entsprechenden Daten vorlagen. Die sehr beschränkte Datengrundlage stellt ferner eine grundlegende Limitierung der vorliegenden Analyse dar. Dies geht vor allem darauf zurück, dass der Anbau von Bt-Mais nur in einem sehr kurzen Zeitfenster möglich war.

Der positive Effekt der Maisanbaufläche je Betrieb wird auch in der Literatur beschrieben (vgl. hierzu Fernandez-Cornejo und McBride 2002 sowie Gómez-Barbero et al. 2008). Adaptionraten sind vor allem dort höher, wo die Agrarstruktur die Bewirtschaftung von großen Schlägen ermöglicht. Dies ist in den ostdeutschen Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt der Fall. Hier herrschen Großbetriebe vor, die meist aus den früheren Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) hervorgegangen sind. Wie bereits eingangs erläutert, steigen die ökonomischen Vorteile eines Bt-Mais-Anbaus in Abhängigkeit von der angebauten Maismenge. Allerdings fördern große Maisschläge wiederum das Auftreten des Schädling, sodass dies die Ursache für eine frühe Adaption sein kann (Fernandez-Cornejo

und McBride 2002: V). Unter dem in Deutschland geltenden rechtlichen Rahmen sind die Kosten der Ex-ante-Regulierung ebenfalls größenabhängig. Die Zusatzkosten für die Einrichtung umfangreicher Mindestabstände sind für Betriebe mit großen Schlägen zu einem geringeren Kostenaufwand zu realisieren als für Betriebe mit kleinen Schlägen. Bei kleinen Betrieben kann sogar vermutet werden, dass die Kosten ein prohibitiv hohes Niveau erreichen, welches eine Adaption von Bt-Mais unmöglich macht. Hinzu kommt, dass der Anbau durch eine hohe Unsicherheit hinsichtlich der Haftung gekennzeichnet war. Das deutsche Gentechnikrecht sieht eine gesamtschuldnerische und verschuldensunabhängige Haftung vor. Dies bedeutet, dass der Bt-Mais anbauende Landwirt trotz der Einhaltung der guten fachlichen Praxis – hier in Form von Pufferzonen – dennoch für mögliche Schäden bei Dritten haftbar gemacht werden kann.

Consmüller et al. (2008: 254) konnten in einer Untersuchung aus dem Jahr 2006 zeigen, dass brandenburgische Landwirte in den Befallsregionen bemüht waren, beim Anbau von Bt-Mais Abstände von mehreren hundert Metern zu ihren Nachbarn einzuhalten, um so möglichen Schadenersatzforderungen vorzubeugen. Diese Maßnahmen erfolgten auf freiwilliger Basis. Meist wurden die Bt-Mais Flächen hierzu innerhalb von größeren Maisschlägen angeordnet. Mit dem Inkrafttreten der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung im Jahr 2008 wurden Mindestabstände von 150 m und 300 m bindend. Diese Abstände können nur noch in Regionen umgesetzt werden, wo große Maisschläge vorherrschen oder durch ein Zusammenlegen von Feldern nachträglich gebildet werden können (vgl. hierzu Abbildung 9-1). Zum ersten Mal wurde auch versucht, den Einfluss von Gentechnikgegnern auf die Adaption durch den Parameter BUND-Mitglieder abzubilden. Auch wenn dieser Parameter einen negativen Einfluss auf die Adaption zeigte, muss dieser vorsichtig interpretiert werden, da die Kausalität auch umgekehrt sein kann, und zwar dergestalt, dass im ländlichen Raum gerade deshalb ein verstärktes Engagement in Umweltgruppen stattfindet, weil eine negative Grundhaltung gegenüber der Gentechnik vorherrscht. Es wirken folglich nicht die BUND-Mitglieder auf den Bt-Mais-Anbau, sondern vielmehr ist eine verhaltene Adaption die Folge dieses Engagements.

Kein Effekt konnte den Parametern Ökologischer Landbau, Gentechnikfreie Regionen und Eigentumsfläche zugeschrieben werden. Dies lässt den Schluss zu, dass bei den gegenwärtig geringen Adaptionsraten der Anbau von Bt-Mais noch unabhängig von der Entscheidung des Nachbarn ist, der ökologisch oder zumindest gentechnikfrei produziert. Ursächlich kann hierfür die Tatsache sein, dass vor allem Großbetriebe Bt-Mais angebaut haben, die aufgrund ihrer Flächenausstattung nicht mit den Nachbarbetrieben in Berührung kommen. Denkbar

wäre auch, dass in der Frühphase der Adaption ökologische Betriebe noch nicht versuchen, die Entscheidung ihrer Nachbarn im Hinblick auf eine Adaption zu beeinflussen. In Anbetracht des möglichen hohen Konfliktpotenzials zwischen Bt-Mais anbauenden Betrieben und ihren ökologisch wirtschaftenden Nachbarn scheinen sich die Landwirte noch in einer Phase eines friedlichen Nebeneinanders zu befinden. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass es bis zum Jahr 2007 keine gerichtlichen Auseinandersetzungen zwischen Ökolandwirten und Bt-Mais anbauenden Landwirten gab. Mit einer Ausdehnung des Bt-Mais-Anbaus könnte sich dies jedoch ändern. Die gleiche Argumentation kann für den Einfluss der Gentechnikfreien Regionen auf die Adaption von Bt-Mais zur Anwendung kommen. Auch Eigentumsrechte zeigten keinen Einfluss auf die Adoptionsentscheidung, wenngleich in der Vergangenheit zahlreiche Landeigentümer den Versuch unternommen haben, den Anbau von GVO auf ihrem Grund und Boden zu untersagen. Vermutlich sind in der Frühphase der Adaption noch zu wenige Parzellen betroffen, als dass dies die Anbauentscheidung des Landwirts beeinträchtigen würde.

Auf der Ebene der brandenburgischen Bundesländer konnte ein positiver Effekt der Befallshäufigkeit mit dem Maiszünsler und der Adaption von Bt-Mais im darauffolgenden Jahr nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu den auf der Bundesebene verwendeten Daten über die Befallsflächen spiegelt die Befallshäufigkeit die Notwendigkeit einer einzelbetrieblichen Pflanzenschutzmaßnahme wider. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich dieser Zusammenhang auch auf der Bundesebene bestätigen ließe.

9.8 Schlussfolgerungen

Die ökonometrische Analyse zeigt, dass regionale Adoptionsunterschiede beim Anbau von Bt-Mais durch strukturelle Parameter erklärt werden können. Zudem gibt es einen ersten empirischen Anhaltspunkt, dass Gentechnikgegner die Adoptionsentscheidung negativ beeinflussen können. Dieser Zusammenhang wird im folgenden Abschnitt noch einmal thematisiert. Dabei steht die Frage im Vordergrund, wie Gentechnikgegner den Protest gegen einen Anbau von Bt-Mais organisieren und regional umsetzen. Ebenso wird der Frage nachgegangen werden, ob Landwirte selbst aktiv gegen den Anbau Stellung beziehen oder ob der Protest von außerhalb in die ländliche Gemeinschaft hineingetragen wird.

In der allgemeinen Literatur zur Technologieadaption oder speziell zur Bt-Mais-Adaption werden die Auswirkungen eines restriktiven gesetzlichen Rahmens nicht explizit mitberücksichtigt. Für Deutschland, aber auch für die übrigen europäischen Mitgliedstaaten, darf dieser Einfluss jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Die aus der Regulierung

entstehenden fixen und variablen Kosten führen dazu, dass eine anfänglich skalen-neutrale Technologie skalen-abhängig wird. Dies wird durch die Beobachtung gestützt, dass die Maisanbaufläche je Betrieb eine hohe Erklärungskraft für die regionalen Adaptionsunterschiede besitzt. Die Befallshäufigkeit mit dem Maiszünsler kann ebenfalls zur Erklärung einer regional unterschiedlichen Adaption herangezogen werden. Allerdings ist dies empirisch nur für die Landkreise in Brandenburg abgesichert.

Andere Faktoren wie Eigentumsfläche, Ökologischer Landbau und Gentechnikfreie Regionen erklären zeitliche und räumliche Variationen bei der Adaption nicht. Vermutlich werden diese Parameter jedoch bei einer zunehmenden Diffusion der Technologie eine größere Bedeutung gewinnen.

10 Welchen Einfluss hat das Zusammenspiel von Regulierung, Agrarstrukturen und dem sozialen Umfeld auf die Bt-Mais-Adaption in Deutschland?

Zusammenfassung

In diesem Kapitel steht die Frage im Vordergrund, wie das Zusammenspiel eines strengen regulativen Rahmens, regionale Unterschiede in der Agrarstruktur sowie das jeweilige soziale Umfeld die Entscheidung eines Landwirtes für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais MON180 beeinflusst hat. In den Jahren 2009 und 2010 wurden zu diesem Zweck 29 Experteninterviews auf den administrativen Ebenen Bund, Bundesland (Brandenburg und Bayern) und Landkreis (Märkisch-Oderland und Kitzingen) durchgeführt. Die Adoptionsentscheidung wird hier erstmalig als Verhandlungsspiel zwischen unterschiedlichen Akteuren konzipiert und so für die Verteilungstheorie institutionellen Wandels (Knight 1997) zugänglich gemacht. Hierbei wird deutlich, dass die Akteure durch unterschiedliche Vorgehensweisen in das Verhandlungsspiel eingreifen, um so über eine Veränderung der jeweiligen Zusammenbruchswerte entweder die Regel „Anbau von Bt-Mais ermöglichen“ oder die Regel „Anbau von Bt-Mais unterbinden“ durchzusetzen versuchen. Die identifizierten Maßnahmen reichen von regional angepassten Saatgutpreisen über nachbarschaftliche Absprachen zur Reduktion der Isolationsabstände und dem Aufkauf von Anrainermais, den Anbau von Bantam-Mais bis hin zu öffentlichem Druck auf Bt-Mais anbauende Landwirte und ihre Familien.

10.1 Einleitung

Dieses empirische Kapitel führt die Frage fort, wie sich regionale Adoptionsunterschiede von Bt-Mais MON810 in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2008 erklären lassen. Hierbei wird die Entscheidung für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais als die Etablierung einer Regel aufgefasst, die sich gemäß der Verteilungstheorie institutionellen Wandels nach Knight (1997) dezentral in einem Verhandlungsspiel betroffener Akteure herausbildet.

Durch die ökonomische Analyse des vorangegangenen Empiriekapitels konnten einige Hinweise zu möglichen Einflussfaktoren eines Anbaus von Bt-Mais MON810 gewonnen werden. Diese Analyse ist jedoch aus zweierlei Gründen nicht zufriedenstellend. Zum einen sind nicht für alle notwendigen Faktoren geeignete quantitative Daten über einen ausreichend langen Zeitraum verfügbar. Dies betrifft den Anbau von Bt-Mais ebenso wie die Befallsdaten

zum Maiszünsler. Zwar ist der Bt-Mais-Anbau in Umfang und regionaler Verteilung durch das Standortregister sehr gut dokumentiert, der Anbauzeitraum von vier Jahren ist jedoch für eine belastbare quantitative Analyse zu kurz. Ähnlich verhält es sich mit den Zahlen zum Maiszünslerbefall. Hier finden sich in den Bundesländern lediglich Angaben zur befallenen Fläche in ha, was aber keinerlei Rückschluss auf die Befallsstärke und die sich daraus ergebende Bekämpfungsnotwendigkeit zulässt. Darüber hinaus beziehen sich die Daten ausschließlich auf das Jahr 2005. Eine Befallsentwicklung kann folglich nicht miteinbezogen werden.

Zum anderen besteht das Problem, dass sich viele der theoretisch hergeleiteten Faktoren unzureichend bis gar nicht in quantitative Daten übersetzen lassen. Dies trifft vor allem auf den Einfluss des gesetzlichen Rahmens in Verbindung mit der jeweiligen Agrar- und Sozialstruktur zu. Diese Lücke soll daher in diesem empirischen Kapitel durch eine qualitative Analyse geschlossen werden.

Im Zeitraum von 2005 bis 2008 konnten deutsche Landwirte den gentechnisch veränderten Bt-Mais MON810 anbauen, wobei in dieser Zeit allerdings große Unterschiede hinsichtlich der Adaption in den einzelnen Bundesländern bestanden. Wie bereits in Abschnitt 6.2.1 beschrieben, konzentrierte sich der Anbau auf die ostdeutschen Bundesländer Brandenburg (1.245 ha im Jahr 2008), Sachsen (953 ha, 2008), Mecklenburg-Vorpommern (746 ha, 2008) und Sachsen-Anhalt (195 ha, 2008). Die westdeutschen Bundesländer konnten dieser Entwicklung nicht folgen (BVL 2010), auch wenn hier teilweise hohe Befallszahlen durch den Maiszünsler gemeldet wurden (Degenhardt et al. 2003; Burghause 2007; Lenz 2007; Lorenz 2007).

Maßgebliche Faktoren für die Adaption von GVO sind nach Fernandez-Cornejo und McBride (2002: 13) (1) Betriebsgröße, (2) Bildungsniveau des Landwirts und vor allem in den Frühphasen der Adaption und (3) die Risikoeinstellung (Feder und Umali 1993: 230). Im vorangegangenen Empiriekapitel zum Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland konnten Maisanbaufläche je Betrieb und Befall mit dem Maiszünsler als Einflussfaktoren identifiziert werden. Eine umfassende Studie zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft legten Voss et al. (2009) vor. Demzufolge lehnten lediglich 11,8% die Grüne Gentechnik ab, 41,9% standen ihr aufgeschlossen gegenüber und 42,5% zeigten sich unentschlossen. Darüber hinaus sahen 53,3% der befragten Landwirte eine Koexistenz der Anbauformen als unproblematisch an (Voss et al. 2009: 161).

Der Bt-Mais-Anbau unterliegt in allen deutschen Bundesländern derselben strengen Regulierung. Diese setzt sich aus Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung und Ex-post-Haftung

zusammen (Beckmann et al. 2006a). Zum besseren Verständnis sollen die Kernregeln an dieser Stelle nochmals kurz Erwähnung finden. Für eine detaillierte Übersicht hierzu sei auf Abschnitt 3.2 verwiesen. Zu den Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung zählen das Standortregister nach § 16 GenTG sowie weitere Verpflichtungen zur Informationserstattung gegenüber Dritten (§ 16a GenTG), ferner die Vorgaben der guten fachlichen Praxis (§ 16b GenTG). Die Ex-post-Haftung beinhaltet nach dem Gentechnikgesetz die verschuldensunabhängige und gesamtschuldnerische Haftung (§ 36a GenTG). All diese Regeln gelten bereits seit dem Jahr 2006 und waren somit bereits in der Frühphase der Adaption relevant. Relativ neu hingegen sind die Ergänzungen des GenTG durch die im Jahr 2008 erlassene Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung (GenTPflEV). Diese legt erstmalig konkrete Isolationsabstände von 150 m zwischen Bt-Mais und angrenzendem konventionellen Mais zur Sicherstellung des Kennzeichnungsschwellenwertes von 0,9% fest. Zu angrenzendem ökologisch erzeugten Mais verdoppelt sich dieser Abstand auf 300 m. Diese Abstände müssen seitens des Bt-Mais anbauenden Landwirts umgesetzt werden. Auf benachbarte Landwirte entfällt laut Gesetz keine Verpflichtung zur Umsetzung entsprechender Koexistenzmaßnahmen.

Der rechtliche Rahmen zum Anbau von Bt-Mais in Deutschland schafft somit zwei zusätzliche Implikationen, die bei der Analyse der Adaptionenmuster berücksichtigt werden müssen: Zum einen können die einzelbetrieblichen Kosten für die Umsetzung der einheitlich vorgeschriebenen Isolationsabstände deutschlandweit stark variieren. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass es in Regionen mit kleinen und nicht arrondierten Flächen schwieriger sein sollte, Abstände von 150 m und 300 m zwischen den einzelnen Schlägen zu realisieren. Gleiches trifft auf die Informationspflicht zu. Die Kosten steigen in Abhängigkeit der zu informierenden Nachbarn. Dies setzt bereits voraus, dass die Flächennachbarn bekannt sind. Muss ein Flächennachbar hingegen erst ausfindig gemacht werden, so ist dies ebenfalls mit Kosten verbunden. Aus dieser Beobachtung lässt sich die Notwendigkeit ableiten, dass diese Faktoren als zusätzliche Komponenten in die Untersuchung einbezogen werden müssen.

Zum anderen wird die Anbauentscheidung durch die Verpflichtung, Lage und Größe der mit Bt-Mais bestellten Flächen über das Standortregister des BVL bereits drei Monate vor dem geplanten Aussaattermin anzuzeigen (§ 16a GenTG), in die Öffentlichkeit getragen. Als Konsequenz können Gegner eines Anbaus diese Information nutzen, um in die Anbauentscheidung einzugreifen. Wie eine Umfrage des Eurobarometer aus dem Jahr 2010 zeigte, sind lediglich 17% der deutschen Bevölkerung der Auffassung, dass gentechnisch veränderte Lebensmittel gesundheitlich unbedenklich sind (Eurobarometer 2010: 33). Auch in

den Vorjahren war die Opposition gegenüber GVO ausgeprägt. Cooper (2009: 539) wendet sich dem sozialen Konflikt zum Anbau von GVO in Deutschland zu und kommt zu dem Schluss, dass Gentechnikgegner, bestehend aus Umweltschützern, Verbraucherschützern und Kleinbauern, einen bedeutsamen Erfolg sowohl auf ökonomischer als auch politischer Ebene erzielt haben. Dieser Umstand versetzte diese Akteursgruppen in die Lage, verhältnismäßig strenge Regeln zum Umgang mit GVO zu erwirken. Der Konflikt ist aber keinesfalls nur auf die wirtschaftliche oder politische Umwelt beschränkt. Wagner (2006: 129) sieht im zögerlichen Verhalten der Politik gegenüber der Agro-Gentechnik eine Verlagerung des Problems in den ländlichen Raum und befürchtet, dass dadurch eine im Kern überregionale Auseinandersetzung verstärkt auf lokaler Ebene ausgetragen wird.

Dieses komplexe Zusammenspiel von (1) Regulierung, (2) Agrarstrukturen und (3) Sozialstrukturen wird hier erstmalig bei der Analyse der Bt-Mais-Adaption in Deutschland berücksichtigt.

10.2 Analyserahmen und Theorien

Für die Analyse des Konflikts zwischen physischen und sozialen Systemen wird der von Hagedorn et al. (2002) entwickelte und in Abschnitt 4 beschriebene Analyserahmen Institutionen der Nachhaltigkeit (*Institutions of Sustainability – IOS*) verwendet. Zur Beantwortung der Frage, nach welchen Mechanismen die Adaption von GVO erfolgt, wird als Handlungsarena die Interaktion zwischen GVO anbauenden Landwirten und ihren Nachbarn sowie anderen relevanten Akteuren im ländlichen Raum ausgewählt. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass dies nicht die einzige Handlungssituation ist, die beim Anbau von Bt-Mais MON810 zustande kommt, sie soll jedoch hier als zentrale Handlungssituation untersucht werden. Wie in Abschnitt 4.4 erläutert, treten Landwirte, die die neue Technologie nutzen möchten, über Pollenflug, Beimischung oder Freisetzung des Toxins in die Umwelt zu anderen Akteuren in Interaktion, die von der Anbauentscheidung auf unterschiedliche Weise betroffen sein können. Hierzu zählen in erster Linie die angrenzenden Landwirte. Diese können konventionell oder ökologisch wirtschaften, ebenfalls Mais anbauen oder nicht. Ein GVO-Eintrag in ihr Erntegut kann sich auf die grundsätzliche Verkäuflichkeit der Ware auswirken oder deren Preis negativ beeinflussen. Aber auch andere Akteure, wie beispielsweise Vertreter aus dem Bereich Umweltschutz, Grundeigentümer, Imker oder Gentechnikgegner können von der Anbauentscheidung tangiert sein. Aus diesem Wechselspiel zwischen den jeweiligen Eigenschaften der Transaktion und den Charakteristika der beteiligten Akteure bilden sich die entsprechenden Institutionen und Governance-Formen

heraus (Hagedorn 2008: 23). Von außen wird diese Handlungsarena von drei Faktoren bestimmt: (1) dem geltenden gesetzlichen Rahmen, (2) der spezifischen Agrarstruktur und (3) dem sozialen Umfeld, in dem die Akteure eingebettet sind.

Im folgenden Abschnitt soll nun kurz die Verteilungstheorie institutionellen Wandels nach Knight (1997) dargestellt und ihre Anwendung auf den vorliegenden Fall beschrieben werden.

10.2.1 Verteilungstheorie institutionellen Wandels

In seinem Werk „Institutionen und gesellschaftlicher Konflikt“ stellt Jack Knight (1997) die Verteilungstheorie institutionellen Wandels vor. Demzufolge haben gesellschaftliche Institutionen einen Einfluss auf die Verteilung des Nutzens aus gesellschaftlichen Interaktionen (Knight 1997: 44). Institutionen werden folglich nicht als Restriktionen aufgefasst, welche Akteure von suboptimalen Ergebnissen abhalten sollen, sondern sind vielmehr „ein Nebenprodukt substantieller Konflikte über Verteilungsfragen“ (Knight 1997: 44). Akteure werden also diejenigen Institutionen anstreben, die ihnen den höchsten Nutzen versprechen (Knight 1997: 135). Der institutionelle Wandel wird von Knight (1997: 139) als Wettstreit der Akteure um gleichgewichtige Regeln angesehen, die für sie jeweils am günstigsten sind. Für den institutionellen Wandel gibt es zwei Gründe: (1) zum einen können sich die Verteilungskonsequenzen der Regeln durch eine Veränderung der relativen Preise oder durch Technologien verändern (2) zum anderen kann sich die Verhandlungsmacht der einzelnen Akteure verändern (Allio et al. 1997: 324).

Hierbei verfügen die beteiligten Akteure jedoch über unterschiedliche Fähigkeiten, „andere dazu zu zwingen, in einer Weise zu handeln, die nicht mit ihren uneingeschränkten Präferenzen übereinstimmt“ (Knight 1997: 139). Akteure, die über einen relativen Verhandlungsvorteil verfügen, werden als die mächtigeren Akteure angesehen und sind so in der Lage, weniger mächtige Akteure zur Befolgung einer bestimmten Regel zu zwingen. Für diese stellt nunmehr die Befolgung dieser Regel die beste Handlungsalternative dar (Knight 1997: 139). Die Einschränkung der Handlungsalternativen kann nach Knight unter anderem auf diesen Wegen erfolgen: (1) A schränkt die möglichen Alternativen des B so ein, dass die Wahlmöglichkeiten, die im Interesse von B liegen, ausgeschlossen werden oder (2) A kann die Menge möglicher Alternativen von B erweitern, indem er Alternativen hinzufügt, die mit den subjektiven Interessen von B übereinstimmen, aber seinen wirklichen Interessen zuwider laufen, oder (3) A kann bestimmte Alternativen für B nicht zugänglich machen, oder (4) durch die Androhung von Vergeltungsmaßnahmen kann A mögliche Alternativen für B

unattraktiv machen, oder (5) kann A durch die Manipulation der Präferenzen des B dessen Einschätzung der Alternativen verändern (Knight 1997: 46).

Akteure müssen in der Lage sein, die unterschiedlichen institutionellen Alternativen im Hinblick auf den Vorteil für sie zu gewichten. Dies wird problematisch unter großer Unsicherheit, weil die Wirkung der gewählten Institution oder Strategie ungewiss ist. Als Handlungsalternative bleibt dann nur das Austesten unterschiedlicher Varianten.

Bei Knight liegt der Fokus auf dem spontanen, dezentral entstehenden und informellen institutionellen Wandel (Knight 1997: 2), wobei der Wandel als das Resultat einzelner Interaktionen zu verstehen ist, die im Zeitablauf wiederholt werden. Eine Verhaltensregel, die sich dezentral herausgebildet hat, wird dann zu einer gesellschaftlich gültigen informellen Regel, wenn sie von mehreren Akteuren mit ähnlicher Ressourcenausstattung wiederholt wird und andere Akteure ihr Handeln daran anpassen (Knight 1997b: 698). Eine formelle Absicherung der Institution erfolgt dann, wenn die Gruppe der Akteure wächst und somit der einzelne Akteur immer weniger Einfluss auf die Erwartungen des anderen hat. Die externe Absicherung durch einen Dritten, nämlich den Staat, kann dieses Problem beheben. Allerdings entstehen durch die formale Absicherung auch Nachteile, nämlich in Form von Transaktionskosten: (1) die Kosten der Organisation der begünstigten Gruppe zu einer politischen Interessensgruppe und (2) die Kosten der Sanktionierung (Knight 1997: 200). Akteure wägen daher Kosten und Nutzen informeller Regeln mit denen formeller Regeln ab und treffen ihre Entscheidung, ob eine Institution informell oder formell abgesichert werden soll, dementsprechend.

Die Verteilungstheorie institutionellen Wandels ist in besonderem Maße geeignet, den beginnenden Prozess des institutionellen Wandels zu betrachten, da hier die Interaktionen der im Konflikt zu einander stehenden Akteure im Vordergrund stehen (Schlüter 2001: 80). Dies macht die Verteilungstheorie institutionellen Wandels auch besonders geeignet für die Analyse der Akteursstrategien im Umgang mit GVO auf der Ebene der Anwender und Nicht-Anwender.

10.3 Das Verhandlungsspiel

Knight (1997: 139) bezeichnet institutionellen Wandel als „permanentes Verhandlungsspiel“ und skizziert dies in Form eines einfachen Spiels mit zwei Nash-Gleichgewichten. In dem Verhandlungsspiel gibt es die Spieler A und B, welche jeweils die Strategien L und R verfolgen können (Tabelle 10-1).

Tabelle 10-1: Allgemeine Darstellung des Verhandlungsspiels zwischen zwei Akteuren

Spieler A	Spieler B	
	L	R
L	$x + \varepsilon_A, x$	Δ_A, Δ_B
R	Δ_A, Δ_B	$x, x + \varepsilon_B$

Quelle: eigene Darstellung nach Knight (1997: 141f.)

Die Werte Δ_A und Δ_B stellen die Auszahlungsergebnisse dar, welche entstehen, wenn die beiden Spieler die Gleichgewichtsergebnisse nicht umsetzen können (vgl. hierzu auch Knight 1997: 141). Nimmt man nun für dieses Spiel an, dass $\Delta_{A, B} < x$ sind, gibt es zwei Gleichgewichtsergebnisse, nämlich die Strategie (L/L) und die Strategie (R/R). Gilt darüber hinaus für $\varepsilon_{A, B} > 0$, so stellen sie für die Spieler Verteilungsvorteile da, wenn eines der beiden Gleichgewichtsergebnisse erreicht wird. Beide Spieler haben das Ziel, ε zu erreichen. Die Zusammenbruchswerte Δ_A und Δ_B müssen aber nicht für beide Spieler gleich sein. Je nachdem, ob $\Delta_A >$ oder $< \Delta_B$ ist, ergeben sich unterschiedliche Machtasymmetrien (Schlüter 2001: 81). Gilt beispielsweise $\Delta_A > \Delta_B$, so wäre ein Nichtzustandekommen der Strategie L/L für Spieler A mit weniger Verlusten verbunden als für Spieler B.

Zugeschnitten auf den Fall der Entscheidung für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais MON810 nimmt das Verhandlungsspiel nun folgende Form an: Bei den Spielern A und B handelt es sich um zwei Landwirte, welche unterschiedliche Regeln zum Umgang mit GVO durchsetzen möchten. Die Intention von Spieler A ist es, den Anbau zu verhindern, wohingegen Spieler B den Anbau umsetzen möchte. Die beiden Spieler können zwei Strategien verfolgen, zum einen den Anbau von Bt-Mais MON810 (R) oder den Anbau von nicht-gentechnisch verändertem Mais (L). Für den Landwirt A stellt die Strategie L „Anbau von nicht-gentechnisch verändertem Mais“ die vorteilhaftere Variante dar. Dies kann darin begründet liegen, dass Landwirt A als Ökolandwirt einerseits einen höheren Preis für GVO-freie Ware erzielt und andererseits keine GVO anbauen darf. Die Wahl dieser Strategie muss Spieler A seinem Interaktionspartner B glaubhaft versichern. Durch die generelle Gefahr der Verunreinigung seiner nicht-gentechnisch veränderten Kulturen bei einem Anbau von GVO durch seinen Nachbarn, Landwirt B, kann er aber nur dann seinen Vorteil auch realisieren, wenn dieser ebenfalls keine GVO anbaut. Landwirt B muss also ebenfalls der Strategie L folgen, auch wenn er ursprünglich die Präferenz gehabt hätte, Bt-Mais anzubauen und Strategie R zu spielen.

Beim Landwirt B verhält es sich in umgekehrter Weise. Für ihn stellt die Strategie R „Anbau von Bt-Mais“ einen generellen Vorteil dar, was beispielsweise durch ein verstärktes Auftreten des Maiszünslers und damit einhergehende Ertragseinbußen begründet sein könnte. Allerdings kann auch Spieler B nur dann die Vorteile der Strategie R nutzen, wenn Spieler A ebenfalls dieser Strategie folgt. Eine denkbare Begründung könnte in der kostspieligen Umsetzung der Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung oder Ex-post-Haftung liegen, was bei gleicher Strategie von A und B entfällt.

Es wird angenommen, dass unterschiedliche Strategien hingegen für beide Spieler nachteilig sind (L/R oder R/L), wobei jedoch beim Vorliegen von Machtasymmetrien zwischen Landwirt A und B eine fehlgeschlagene Einigung auf eine Strategie für einen Landwirt mit weniger Verlusten verknüpft sein kann als für dessen Interaktionspartner.

Um den jeweils für ihn vorteilhafteren Ausgang des Spiels zu erreichen, muss ein Spieler den anderen auf seine Strategie festlegen. Dies kann geschehen, indem er die Erwartungswerte seines Interaktionspartners hinsichtlich der unterschiedlichen Strategien beeinflusst. Der Erfolg und somit auch die Herausbildung einer Regel für oder gegen den Anbau von Bt-Mais hängen davon ab, welchem der Spieler es besser gelingt, die Handlungen des anderen einzuschränken. Diese Möglichkeiten des Eingriffs in das Verhandlungsspiel sollen im folgenden Abschnitt näher beleuchtet werden.

10.4 Möglichkeiten des Eingriffs in das Verhandlungsspiel

Der Nutzen des Anbaus von Bt-Mais MON810 liegt in einer Reduktion des Ernteausfalls durch den Maiszünsler. Darüber hinaus müssen beim Bt-Mais keine zusätzlichen Insektizide ausgebracht werden, was wiederum die Kosten für Pflanzenschutzmittel und Arbeit reduziert (Brookes 2007). Kosten entstehen beim Anbau von Bt-Mais neben dem höheren Saatgutpreis vor allem durch die Regulierung. So weisen Beckmann et al. (2010: 23ff.) darauf hin, dass der gesetzliche Rahmen in Deutschland in Verbindung mit unterschiedlichen Agrarstrukturen zu beträchtlichen Kosten für den adaptionswilligen Landwirt führen und in Brandenburg die Adaption negativ beeinflusst hat. Consmüller et al. (2009: 50) grenzen diese regulativ bedingten Kosten wie folgt ein:

1. Administrations- und Publizitätskosten
2. Schadensvermeidungskosten
3. Kosten des Schadenersatzes

Durch die gesetzlich vorgeschriebene Registrierung im Standortregister entstehen direkte und indirekte Kosten für den Bt-Mais anbauenden Landwirt. Zum einen müssen die Flächen fristgerecht dem BVL gemeldet werden. Darüber hinaus besteht gemäß GenTPflEV für entsprechende Unterlagen eine fünfjährige Aufbewahrungsfrist. Dies geht mit einem bürokratischen und organisatorischen Aufwand für den Landwirt einher. Zum anderen sind die gelieferten Informationen im Internet frei zugänglich. Die flurstückgenaue Zuweisung hat in der Vergangenheit Feldzerstörungen begünstigt.

Die Schadensvermeidungskosten beziehen sich auf die Maßnahmen zur Einhaltung der guten fachlichen Praxis. Dies schlägt sich zum einen in den direkten Kosten aus Schadensvermeidungsmaßnahmen wie Isolationsabständen nieder. Auch Informationskosten zu den einzuhaltenden Maßnahmen spielen hierbei eine Rolle.

Die Kosten des Schadenersatzes treffen den Landwirt unabhängig von den ergriffenen Vermeidungsstrategien und hängen von a) der Höhe des zu erwartenden Schadens, b) der Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts und c) der Wahrscheinlichkeit der Haftung ab.

Diese drei Kostenkomponenten, die aus der Regulierung entstehen, entfalten ihre volle Wirksamkeit aber erst in Verbindung mit der jeweiligen Agrarstruktur und dem sozialen Umfeld. Wie bereits in Abbildung 9-1 dargestellt, setzt die Einrichtung weitreichender Isolationsabstände das Vorhandensein großer Schläge voraus (vgl. hierzu auch Consmüller et al. 2010). In Regionen mit kleinen oder nicht arrondierten Flächen kann eine Umsetzung folglich schwer bis unmöglich sein. Demont et al. (2008) kommen diesbezüglich zu dem Schluss, dass die Umsetzung von fixen Isolationsabständen zum einen erhebliche Kosten für den GVO-Landwirt birgt und zum anderen bei der Berücksichtigung aller Abstandregeln zu benachbarten nicht-GVO Feldern den sogenannten „Domino-Effekt“ auslöst, welcher die Koexistenzkosten zusätzlich in die Höhe treibt und sich negativ auf die Adaptionrate auswirkt. Flexible Koexistenzmaßnahmen hingegen verhalten sich proportional zu den ökonomischen Anreizen einer Adaption. Flexibilität kann hierbei beispielsweise durch die Ermöglichung von Absprachen zwischen benachbarten Landwirten geschaffen werden (Demont et al. 2009: 517; Demont et al. 2010: 20). Groeneveld et al. (2013) bestätigen den Domino-Effekt bei fixen und weitreichenden Isolationsabständen in den Niederlanden. Allerdings stellen fixe Isolationsabstände in Regionen mit vielfältiger Landnutzung ein geringeres Problem dar als in Regionen, die sich durch den Anbau einer oder weniger Kulturarten auszeichnen (Groeneveld et al. 2013, 115).

Ein Landwirt wird diese Kostenkomponenten in Betracht ziehen, wenn er eine Entscheidung über den Anbau von Bt-Mais trifft. Bei prohibitiv hohen Kosten ist mit einem Unterlassen des Anbaus zu rechnen.

Um die Möglichkeiten des Eingriffs in das Verhandlungsspiel um den Anbau von Bt-Mais MON810 untersuchen zu können, wurden im Zeitraum von Juni 2009 bis September 2010 auf den Ebenen Bund, Bundesland Brandenburg und Bayern sowie den Landkreisen Märkisch-Oderland und Kitzingen insgesamt 29 Experteninterviews durchgeführt. Es handelte sich hierbei um Vertreter aus den maßgeblichen Behörden sowie Lobby-Gruppen im Bereich Gentechnik. Auf der Landkreisebene wurden Bt-Mais anbauende Landwirte und ihre Nachbarn interviewt. Für eine detaillierte Beschreibung der Interviewpartner sei auf Abschnitt 5.3.3 verwiesen. Anhand der Interviews konnten zahlreiche Vorgehensweisen identifiziert werden, welche von den unterschiedlichen Akteuren mit dem Ziel eingesetzt wurden, die jeweiligen Präferenzen des Interaktionspartners für oder gegen einen Anbau von Bt-Mais MON10 zu beeinflussen. Hierbei griffen häufig auch externe Akteure in das Verhandlungsspiel ein. Je nach Agrarstruktur fiel der Erfolg unterschiedlich aus. Die verschiedenen Vorgehensweisen werden nun kurz dargestellt.

10.4.1 Saatgutpreise

Bt-Mais-Saatgut ist teurer als konventionelles Hybridmaissaatgut (Brookes 2007: 23), da in die Preissetzungsstrategien der Anbieter bereits die eingesparten Kosten der Insektizidbehandlung einfließen. Dieser Preisunterschied wird auch als „technology fee“ bezeichnet (Demont und Tollens 2005: 201) In Deutschland wird der Mehrpreis für Bt-Maissaatgut mit ca. 35 € je Hektar angegeben (Degenhardt et al. 2003: 77). Sowohl ein Interviewpartner, der im brandenburgischen Landwirtschaftsministerium (MLUV, heute MUGV²⁸) tätig war, als auch der Vertreter des brandenburgischen Bauernverbandes gaben an, dass in den vergangenen Jahren auch in Regionen Bt-Mais angebaut wurde, in denen der Befall mit dem Maiszünsler gering war. Aus dieser Beobachtung folgerten beide, dass die Saatgutindustrie das Saatgut zum Vorzugspreis an Landwirte abgab, um eine Adaption ökonomisch attraktiv zu machen. Diese Vermutung deckt sich mit den Beobachtungen von Gómez-Barbero et al. (2008: 35), die auf Preisunterschiede für Bt-Maissaatgut in einzelnen spanischen Provinzen aufmerksam machten und schlussfolgerten, dass die Saatgutindustrie ihre Marktstrategie der regionalen Profitabilität von Bt-Mais anpasst. Aus Brandenburg wurde weiterhin berichtet, dass Landwirte, die Bt-Maissaatgut für das Jahr 2009 gekauft hatten,

²⁸ Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg

dieses aber aufgrund des Verbots nicht mehr ausbringen konnten, einen entsprechenden kostenfreien Ersatz durch die Saatgutindustrie erhielten. Ein ähnliches Vorgehen wurde aus Bayern oder Kitzingen nicht berichtet.

10.4.2 Fachliche Unterstützung beim Anbau von Bt-Mais

Aus den Interviews ergab sich, dass Landwirte, die am Anbau von Bt-Mais interessiert waren, Unterstützung beim Umgang mit den gesetzlichen Vorgaben erhielten. Dies wurde vor allem durch den Bund deutscher Pflanzenzüchter (BDP) und die Interessensgemeinschaft innovativer Landwirte (InnoPlanta AGIL) bewerkstelligt. Im Jahr 2008 organisierte der BDP einen Runden Tisch im Landkreis Kitzingen, um potenzielle Anwender der Technologie über den Registrierungsvorgang beim BVL und andere relevante Themen im Hinblick auf den Anbau zu informieren. An dieser Veranstaltung nahmen 15 Landwirte teil, von denen neun einen Anbau planten. Der BDP bot an, eine Sammelanmeldung beim BVL durchzuführen, um so den Aufwand für den einzelnen Landwirt zu senken. Aus dem Standortregister des BVL geht für das Jahr 2008 eine anfänglich angemeldete Fläche von 100 ha für den Landkreis Kitzingen hervor. Auch aus Brandenburg wurde ein ähnliches Vorgehen berichtet. Der dortige Landesbauernverband schätzte die Kosten eines Anbaus als hoch ein und entschloss sich, interessierten Landwirten Hilfe im Umgang mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen anzubieten und so Bt-Mais anbauende Landwirte vor Gesetzesverstößen zu bewahren. Konkrete Fachinformationen zum Anbau stellte InnoPlanta in Form von Feldtagen zur Verfügung.

10.4.3 Verringerung der Isolationsabstände durch nachbarschaftliche Absprachen

Der rechtliche Rahmen zum Anbau von Bt-Mais ermöglicht anbauenden Landwirten, eine Reduktion der Isolationsabstände vorzunehmen, wenn der benachbarte Landwirt diesem zustimmt. Im Landkreis Kitzingen wurde von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht, weil ansonsten aufgrund der kleinräumigen Agrarstruktur ein Anbau nicht möglich gewesen wäre. Die Bt-Mais anbauenden Landwirte wandten sich hierzu direkt an ihre Flächennachbarn mit dem Ergebnis, dass die Mehrzahl der Nachbarn weder etwas gegen den Bt-Mais-Anbau an sich noch gegen eine Reduktion der Abstände einzuwenden hatte. Absprachen hierzu erfolgten sowohl mündlich als auch schriftlich. Ein Kitzinger Landwirt holte sich allen landwirtschaftlichen Betrieben im Dorf eine schriftliche Einwilligung zur Reduktion der Mindestabstände. Ein ähnliches Vorgehen konnte in Märkisch-Oderland nicht beobachtet werden.

10.4.4 Aufkauf von angrenzendem konventionellen Mais

Für den Bt-Mais anbauenden Landwirt entstehen nicht nur Zusatzkosten aus den Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung. Im Falle einer Auskreuzung von GVO-Bestandteilen besteht zudem das Risiko einer Ex-post-Haftung. Im Landkreis Kitzingen boten Bt-Mais anbauende Landwirte ihren Flächennachbarn den Aufkauf ihres angrenzenden konventionellen Maises zu den üblichen Handelspreisen an. Hierbei waren mögliche GVO-Anteile irrelevant. Ein vergleichbares Vorgehen ist bereits dem Land Brandenburg bekannt: hier entwickelte die Landhandelsgesellschaft Märkische Kraftfutter GmbH (Märka) im Jahr 2005 ein Abnahmesystem für konventionellen Mais aus der Nachbarschaft von Bt-Mais, sogenannten Anrainermais (Transgen 2006). Eine Abnahme erfolgte ungeachtet möglicher GVO-Einträge zu üblichen Handelspreisen für konventionelle Ware. Dieses System bestand bis zur Übernahme der Märka durch das Unternehmen Sauter im Jahr 2006 (Benner 2007: 20).

10.4.5 Information der Verpächter durch Bt-Mais anbauende Landwirte

Sowohl in Brandenburg als auch in Bayern organisieren Bt-Mais anbauende Landwirte sogenannte „Verpächtertage“, um ihre Verpächter über Bt-Mais im Allgemeinen und den konkret geplanten Anbau im Speziellen zu informieren. Ein Landwirt aus Märkisch-Oderland berichtete, dass zu diesen Veranstaltungen auch Naturwissenschaftler eingeladen wurden, die zu dem Thema Gentechnik referierten. Wenngleich ein Gentechnik-Verbot bislang in keinem der Pachtverträge festgeschrieben war, verzichteten sowohl in Bayern als auch in Brandenburg Landwirte auf den Bt-Mais-Anbau, wenn der Verpächter dies nicht wünschte. In diesem beschriebenen Fall erfolgte die Informationsbereitstellung im Sinne einer Anwendung von GVO.

10.4.6 Gesellschaftlicher Druck auf Bt-Mais anbauende Landwirte

In beiden Bundesländern standen Bt-Mais anbauende Landwirte im Fokus der Öffentlichkeit. Im Landkreis Kitzingen wurden Ehefrauen und Kinder Bt-Mais anbauender Landwirte verbal im Supermarkt und in der Schule angegriffen (vgl. hierzu auch Wagner 2006: 127). Dies führte unter anderem dazu, dass ein betroffener Landwirt daraufhin zum Schutze seiner Familie die angemeldeten Flächen zurückzog und von einem Anbau absah. Insgesamt reduzierte sich die angemeldete Fläche im Jahr 2008 von anfänglich 100 ha auf 8,5 ha. In Märkisch-Oderland wurde Derartiges nicht beobachtet, was von den Interviewpartnern auf die unterschiedlichen Betriebsstrukturen in den beiden Landkreisen zurückgeführt wurde. In Märkisch-Oderland sind große Betriebe vorherrschend, die ihrer Rechtsform nach als

Genossenschaft oder GmbH organisiert sind. Hier stellt der Betriebsleiter einen wichtigen Arbeitgeber vor Ort dar, mit dem Solidarität bekundet wird. Externe Akteure, die vor Ort in Erscheinung traten, um gegen den Anbau zu demonstrieren, wurden von der lokalen Bevölkerung als Eindringlinge und Unruhestifter wahrgenommen. Durch die räumliche Trennung von Wohn- und Arbeitsort wird der Zugriffsmöglichkeit auf die Familie des Betriebsleiters erschwert. In Kitzingen ist die Lage anders: Hier herrschen Familienbetriebe vor, die dem Druck schwerer ausweichen und somit leichter an den Pranger gestellt werden können. Ein in einem Fall wurde aus Kitzingen berichtet, dass eine Unterschriftenaktion den Bt-Mais anbauenden Landwirt von seinem Vorhaben abbringen sollte. Dort gelang es externen Akteuren anscheinend auch besser, den Unmut über den Anbau in die Dorfgemeinschaft zu tragen, weil die Technologie von vornherein als überflüssig und unnützlich für die dortigen Verhältnisse angesehen wurde.

10.4.7 Feldzerstörungen

Feldzerstörungen von Gentechnikgegnern stellen eine besondere Form des öffentlichen Drucks dar, der hier noch einmal gesondert angesprochen werden soll. Feldzerstörungen zielen prinzipiell sowohl auf den Anbau von GVO zu kommerziellen Zwecken (Inverkehrbringen im Sinne der Richtlinie 2001/18/EG) als auch auf den Anbau zu Forschungszwecken (Freisetzung im Sinne der Richtlinie 2001/19/EG) ab. Ist bei der Zerstörung von kommerziellen Anbauflächen der Schaden als Ertragsverlust des Landwirts relativ leicht monetär quantifizierbar, ist die Problematik bei der Zerstörung von Feldversuchen anders gelagert. Hier geht es im Rahmen von Hochschulprojekten um Erkenntnisgewinn, bei Versuchen im Rahmen des Zulassungsprozesses von GVO, beispielsweise bei Wertprüfungen des Bundessortenamtes, steht die Sortenzulassung auf dem Spiel. Ohne diese darf Saatgut in Deutschland und Europa nicht gewerblich vertrieben werden (Schier 2007: 50). Die Zahl der Feldzerstörungen stieg von anfänglich zwei Zerstörungen im Jahr 2001 auf zunächst 22 im Jahr 2006 an. Im Jahr 2007 lag die Zahl der Feldzerstörungen bei 20, im Jahr 2008 bei 25. Darüber hinaus wurden im Jahr 2008 fünf Freilandversuche mit GVO aufgegeben, unter anderem auch eine Absage sämtlicher Landessortenversuche im Freistaat Bayern (BDP 2008).

Unsere Interviewpartner berichteten, dass Feldzerstörungen ursprünglich in Westdeutschland ihren Ursprung fanden und sich dann im Zuge des Anbaus von MON810 auch auf die ostdeutschen Bundesländer ausdehnten. Die Hauptakteure wurden als Einzelkämpfer beschrieben, die keiner Umweltorganisation direkt zugeordnet werden konnten. Einige von

ihnen beschränken ihre Zerstörungen auf den kommerziellen Anbau, verschonen aber wissenschaftliche Freisetzungsversuche. Aus dem Landkreis Märkisch-Oderland berichteten einige Interviewpartner, dass in zwei Fällen nicht nur eine Feldzerstörung stattfand, sondern Eisenstangen im Ackerboden vergraben wurden, die zu einem Sachschaden an Landmaschinen von rund 10.000 € für den betroffenen Landwirt führten.

10.4.8 Bantam-Mais-Anbau

Sowohl in Märkisch-Oderland als auch in Kitzingen wurde der Versuch unternommen, durch die Aussaat von Bantam-Süßmais den Anbau von Bt-Mais zu verhindern. Diese Maßnahme verfolgt zwei Ziele: Zum einen erhält derjenige, der in der näheren Umgebung zu einem potenziellen Bt-Maisfeld Bantam-Mais ausbringt, sei es im Privatgarten oder auf einem Balkon, Zugang zum nicht-öffentlichen Teil des Standortregister. Auf diesem Wege können beispielsweise Name und Anschrift des Bt-Mais anbauenden Landwirts in Erfahrung gebracht werden. Zum anderen muss ein benachbarter Landwirt auch zu Bantam-Mais die vorgeschriebenen Isolationsabstände eingehalten (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2012).

In Kitzingen und Märkisch-Oderland haben ökologisch wirtschaftende Nachbarbetriebe, die ihrerseits bislang keinen Mais anbauten, die Aussaat einiger Pflanzen Bantam-Mais in Erwägung gezogen. In Kitzingen wurde das Vorhaben nicht in die Tat umgesetzt, da zu diesem Zeitpunkt MON810 bereits verboten war und die Aktion ins Leere gelaufen wäre. Anders sah es in Märkisch-Oderland aus. Hier kam es im Jahr 2008 tatsächlich zur Aussaat von Bantam-Mais in der Nähe eines angemeldeten Bt-Mais Feldes. Im Interview gab der Landwirt an, dies getan zu haben, um so einen Umbruch des benachbarten Bt-Maises aufgrund einer Unterschreitung des Isolationsabstands von 300 m zu erwirken. Dieses Vorhaben blieb allerdings ohne Erfolg, da auch nach der Aussaat von Bantam-Mais der Abstand zwischen den beiden Schlägen größer als gesetzlich vorgeschrieben was. Zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführte Laboranalysen zeigten keinerlei GVO-Anteil im Bantam-Mais.

10.4.9 Information der Verpächter durch Gentechnikgegner

In Abschnitt 10.4.5 wurde bereits die direkte Kontaktaufnahme von Bt-Mais anbauenden Landwirten mit ihren Verpächtern beschrieben. Auch die Gegner des Anbaus von Bt-Mais machten von dieser Maßnahme Gebrauch. Ein Bt-Mais anbauender Landwirt aus Märkisch-Oderland berichtete, dass seine Verpächter gezielt von Gentechnikgegnern kontaktiert wurden und so in seinen Augen falsche Informationen zur Agro-Gentechnik erhielten. Auch ein

Landwirt aus Kitzingen bestätigte diese Vorgehensweise. Ziel dieser Maßnahme ist es, auf die Verpächter von landwirtschaftlichen Nutzflächen dergestalt einzuwirken, dass sie den Anbau von Bt-Mais untersagen.

10.5 Schlussfolgerungen

Die vorliegende qualitative Analyse zur Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland soll durch die Anwendung der Verteilungstheorie institutionellen Wandels (Knight 1997) eine Erweiterung der in Abschnitt 9 gewonnenen Beobachtungen darstellen.

Der Anbau von Bt-Mais MON810 kann als ein Verhandlungsspiel zwischen den unterschiedlichen beteiligten Akteuren begriffen werden. In der Handlungsarena treffen der Bt-Mais anbauende Landwirt, sein Nachbar, der konventionell oder organisch wirtschaften kann, sowie weitere Akteure, die einen Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen einen Anbau nehmen wollen, aufeinander. Ergebnis des wiederholt ablaufenden Verhandlungsspiels ist die Etablierung einer Regel. In unserem vereinfachten Fall ist dies entweder die Ermöglichung oder die Verhinderung des Anbaus von Bt-Mais MON810.

In diesem Spiel kommt der Regulierung sowie den jeweiligen Agrar- und Sozialstrukturen, in denen der Anbau stattfinden soll, eine große Bedeutung zu. Sie stellen eine Quelle für Administrations- und Publizitätskosten, Schadensvermeidungskosten sowie Kosten des Schadenersatzes dar, welche von Bt-Mais anbauenden Landwirten zu tragen sind (vgl. hierzu auch Abschnitt 10.4). Hierdurch entstehen im Verhandlungsspiel asymmetrische Zusammenbruchswerte. Die Kosten einer gescheiterten Kooperation sind dabei für den Bt-Mais anbauenden Landwirt höher. Je größer die Differenz zwischen den Zusammenbruchswerten Δ_A und Δ_B ausfällt, umso wahrscheinlicher wird es, dass sich der benachteiligte Spieler auf die Strategie des anderen festlegen lässt (Knight 1997: 146).

Mithilfe der Experteninterviews konnten unterschiedliche Vorgehensweisen identifiziert werden, welche gezielt eingesetzt wurden, um die Zusammenbruchswerte der Interaktionspartner zu beeinflussen. Hierbei wurde entweder die Differenz zwischen den Zusammenbruchswerten der Interaktionspartner weiter vergrößert oder reduziert. Eine Übersicht über die jeweiligen Maßnahmen, die ausführenden Akteure und den Effekt auf den Zusammenbruchswert des Bt-Mais anbauenden Landwirts ist in Tabelle 10-2 dargestellt.

Tabelle 10-2: Maßnahmen, ausführende Akteure und ihre Auswirkungen auf die Zusammenbruchswerte

	Maßnahme	Ausführende Akteure	Effekt auf Zusammenbruchswert
1	Saatgutpreis	Industrie, Handel	↑
2	Fachliche Unterstützung	BDP, InnoPlanta	↑
3	Verringerung Isolationsabstände	GVO-Landwirte	↑
4	Aufkauf von Anrainermais	GVO-Landwirte	↑
5	Information der Verpächter durch GVO Landwirte	GVO-Landwirte	↑
6	Gesellschaftlicher Druck	Dorfgemeinschaft	↓
7	Feldzerstörungen	Externe Akteure	↓
8	Bantam-Mais	Flächennachbar	↓
9	Information der Verpächter durch Gegner	Externe Akteure	↓

Quelle: eigene Darstellung

Über reduzierte Saatgutpreise und fachliche Unterstützung beim Anbau von Bt-Mais greifen externe Akteure wie die Saatgutindustrie und gentechnikfreundliche Lobby-Gruppen in das Verhandlungsspiel ein. Dabei zielen die Maßnahmen im Wesentlichen darauf ab, asymmetrische Zusammenbruchswerte zu Gunsten des Bt-Mais anbauenden Landwirts zu bereinigen, welche durch den gesetzlichen Rahmen entstanden sind. Sie führen also im günstigsten Falle dazu, dass eine Adaption von Bt-Mais für den Landwirt ökonomisch attraktiver gestaltet wird und sich der Landwirt zum Anbau entschließt.

Eine Reduktion der Differenz zwischen den Zusammenbruchswerten Δ_A und Δ_B kann auch über die Maßnahmen der nachbarschaftlichen Absprachen zur Reduktion der Isolationsabstände oder über das Angebot, benachbarten konventionellen Mais zur eigenen innerbetrieblichen Verwendung aufzukaufen, erfolgen. Bei beiden Maßnahmen greift ein Bt-Mais anbauender Landwirt direkt in das Verhandlungsspiel ein und versucht so, seinen eigenen Zusammenbruchswert im Falle unterschiedlicher Strategien zu verbessern. Eine Asymmetrie ist hierbei zum einen durch den gesetzlichen Rahmen, welcher Mindestabstände und Schwellenwerte vorgibt, und der jeweiligen Agrarstruktur, welche eine entsprechende Umsetzung erschwert, entstanden. Zahlreiche Studien belegen die Kostspieligkeit von fixen Isolationsabständen und machen auf den „Domino-Effekt“ aufmerksam (vgl. hierzu u.a. Demont et al. 2008 und Demont et al. 2009). Die Gentechnik-Pflanzenerzeugungverordnung

gibt Abstände von 150 m zu angrenzendem konventionellen Mais und 300 m zu benachbartem ökologischen Mais vor, welche aufgrund der Agrarstruktur im Landkreis Kitzingen nicht oder nur schwer umsetzbar waren. Sowohl Maßnahmen der Ex-ante-Regulierung als auch die Ex-post-Haftung können im Verhandlungsspiel bei einem Nicht-Zustandekommen einer kooperativen Strategie erhebliche Nachteile für den Bt-Mais anbauenden Landwirt verursachen. In diesem Fall ist der Zusammenbruchswert des Landwirts A (Δ_A) größer als der Zusammenbruchswert des Landwirts B (Δ_B). Dies führt dazu, dass sich Landwirt B in wiederholt ablaufenden Verhandlungsspielen ebenfalls auf die Strategie A festlegen wird, also von einem Anbau von Bt-Mais Abstand nimmt. Durch eine Reduktion der Mindestabstände oder das Angebot des Aufkaufs von angrenzendem konventionellen Mais, sogenanntem Anrainermais, erhöht der Bt-Mais anbauende Landwirt seinen Zusammenbruchswert in Relation zum Zusammenbruchswert seines Interaktionspartners. Landwirt B ist nun in der Lage, wiederkehrende Verhandlungsspiele mit unterschiedlichen Strategien ebenfalls zu bestehen. Die beschriebenen Maßnahmen können dazu führen, dass die Verhandlungswerte für beide Spieler gleich sind ($\Delta_A = \Delta_B$) oder sich möglicherweise auch zu Gunsten des Landwirts B verschieben ($\Delta_B > \Delta_A$).

Eine Verschärfung der Asymmetrie zwischen Δ_A und Δ_B wird durch den Anbau von Bantam-Mais, die Ausübung gesellschaftlichen Drucks oder durch Feldzerstörungen erreicht. Der Anbau von Bantam-Mais erfolgt dabei in der Regel zu einem Zeitpunkt, wenn bereits die Anbauplanung für Bt-Mais MON810 vorliegt und über das Standortregister abgefragt werden kann. Der Interaktionspartner, der den Anbau von Bt-Mais verhindern möchte, macht sich hier die gesetzlichen Vorgaben zunutze, indem er seinerseits die notwendigen Mindestabstände zum Nachbarschlag unterschreitet und so auf einen Umbruch des Bt-Maises abzielt. Dabei löst er den bei Demont et al. (2008) und Demont et al. (2009) beschriebenen „Domino-Effekt“ aus. Besonders in kleinteilig strukturierten Agrarräumen hat der Bt-Mais anbauende Landwirt dieser Vorgehensweise nichts entgegen zu setzen und wird sich der Strategie „kein Anbau von Bt-Mais“ anschließen müssen.

Ähnlich verhält es sich mit der Ausübung gesellschaftlichen Drucks auf Bt-Mais anbauende Landwirte und Feldzerstörungen. Gesellschaftlicher Druck entstand im Landkreis Kitzingen aus der Dorfgemeinschaft heraus, wohingegen Feldzerstörungen in beiden Landkreisen durch zu diesem Zwecke angereiste Akteure verübt wurde. Eine Asymmetrie der Zusammenbruchswerte wird hier zunächst durch das soziale Umfeld bedingt, indem der Anbau von Bt-Mais stattfinden soll. Diese werden durch entsprechende Maßnahmen weiter zu Ungunsten des Bt-Mais anbauenden Landwirts verschärft. Dabei hängt der Erfolg davon ab,

wie gut sich die Landwirte diesem Druck entziehen können. In Kitzingen war der Einfluss der Dorfgemeinschaft auf den Anbau größer als in Märkisch-Oderland. Ebenso konnte in Märkisch-Oderland mit Feldzerstörungen besser umgegangen werden, da lediglich kleine Teile von insgesamt großen Bt-Maisschlägen betroffen waren.

Sowohl Bt-Mais anbauende Landwirte als auch externe Akteure nutzen Information als Maßnahme zur Modifikation von Zusammenbruchswerten, allerdings mit diametral verschiedenen Zielen. Bei Pachtland können Grundeigentümer einen erheblichen Einfluss auf den Anbau von Bt-Mais ausüben (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.6.1). Hierbei ist deren Wahrnehmung von Nutzen und Risiken von Bedeutung. Beide Akteursgruppen sind folglich darum bemüht, ihre Verpächter dahingehend zu beeinflussen. Für den Bt-Mais anbauenden Landwirt erhöht sich der Zusammenbruchswert, wenn sein Verpächter dem Anbau von Bt-Mais MON810 wohlwollend gegenübersteht. Genau entgegengesetzt verhält es sich, wenn es Gentechnikgegnern gelingt, die eigene Risikowahrnehmung auf die Verpächter zu übertragen.

In dieser Analyse wurde die grundlegende Auswirkung von Maßnahmen zur Beeinflussung von Zusammenbruchswerten im Falle von nicht-kooperativen Strategien auf das Verhandlungsspiel beim Anbau von Bt-Mais MON810 untersucht. Weitere Forschung ist hierzu notwendig, um eine genaue Quantifizierung der beschriebenen Maßnahmen vornehmen und ihren jeweiligen Einfluss bemessen zu können. Der Ausgang dieses wiederholt ablaufenden Verhandlungsspiels und somit auch die schlussendliche Herausbildung einer Regel sind prinzipiell offen. Allerdings erfolgte durch staatlichen Eingriff in Form des Anbauverbots von MON810 im Jahr 2009 eine vorzeitige Beendigung des Spiels.

11 Schlussfolgerungen

11.1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit hat es sich zum Ziel gesetzt, kooperative und hierarchische Erscheinungsformen des institutionellen Wandels am Beispiel des Anbaus von Bt-Mais MON810 in Deutschland zu untersuchen. Dabei wurde explizit der Frage nachgegangen, welche Bedeutung der Risikowahrnehmung der beteiligten Akteure, dem regulativen Rahmen und unterschiedlichen Agrar- und Sozialstrukturen zukamen. Am Ende der Analyse stellt sich nun zum einen die Frage, ob diese Zielstellung erreicht werden konnte und zum anderen, welche weiteren Forschungsfragen die Analyse aufgeworfen hat. Die Teilergebnisse der empirischen Kapitel werden zunächst zueinander in Beziehung gesetzt und vor dem Hintergrund der angewandten Theorien interpretiert (Abschnitt 11.2). Der darauffolgende Abschnitt (11.3) setzt sich kritisch mit der angewandten Methodik auseinander und gibt Anregungen für weitere Forschungsfragen. Abschnitt 11.4 schließt mit einer Reflektion der im Rahmen der vorliegenden Analyse gewonnenen Erkenntnisse vor dem Hintergrund der aktuellen Situation von gentechnisch veränderten Organismen in der deutschen Landwirtschaft.

11.2 Interpretation der Teilergebnisse vor dem Hintergrund der angewandten Theorien

Die Interpretation der Teilergebnisse der vier Empiriekapitel erfolgt nun zum einen nach dem Aspekt des institutionellen Wandels (Abschnitt 11.2.1) unter Berücksichtigung der Frage nach einer Befürwortung oder Ablehnung einer Adaption von Bt-Mais MON810 (Abschnitt 11.2.2) und zum anderen hinsichtlich der Wahl der Governance zwischen Kooperation und Hierarchie (11.2.3).

11.2.1 Institutioneller Wandel

Der Prozess des institutionellen Wandels kann durch unterschiedliche Mechanismen in Gang gesetzt werden. Hagedorn (2008) schlägt hierzu den Transaktions-Interdependenz-Zyklus vor, welcher beginnt, wenn sich ein oder mehrere Landwirte zum Anbau von Bt-Mais MON810 entschließen. Diese Entscheidung wirkt sich auf das natürliche System aus, welches darauf möglicherweise mit Anpassungsprozessen reagiert. Die Folgen dieser Anpassung wirken sich auf weitere Akteure aus: eine physische Transaktion ist zustande gekommen, welche über unterschiedliche Eigenschaften verfügt (siehe hierzu auch Abbildung 4-3). Die Akteure

werden sich ihrer neu entstandenen Interdependenz bewusst und beginnen mit Verhandlungen oder Rule-making. Dies hat Auswirkungen auf das soziale System, welche in institutionellem Wandel und neuen Governance-Formen münden. Aus einer ursprünglich rein physischen Transaktion ist eine institutionalisierte Transaktion geworden.

Wie die vorliegende Analyse zeigen konnte, bedarf es für entsprechende Verhandlungen über die Ausgestaltung von Institutionen nicht zwangsläufig einer physischen Transaktion. Der Anbau von Bt-Mais MON810 fand in den vergangenen Jahren in Deutschland nur in marginalem Umfang statt. In Verbindung mit dem bereits existenten regulativen Rahmen kann also davon ausgegangen werden, dass es, wenn überhaupt, nur in seltenen Fällen zu einer wesentlichen Beeinträchtigung von natürlichen Systemen, beispielsweise durch Pollenflug oder Toxinverbreitung, und dadurch zur Veränderung von physischen Transaktionen kommen konnte. Da der Transaktions-Interdependenz-Zyklus aber nach wie vor nicht zum Stillstand gelangt ist, deutet dies darauf hin, dass bereits die Befürchtungen einzelner Akteure oder Akteursgruppen über potenzielle zukünftige Veränderungen von Transaktionen und deren Eigenschaften ausreichen, um den Prozess des institutionellen Wandels in Gang zu setzen und am Laufen zu halten.

Aus diesem Grund wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit die individuelle Konstruktion des Risikos besonders berücksichtigt. Hierbei stand die Analyse der Unterschiede in der Risikowahrnehmung im Vordergrund, welche im Zusammenspiel mit den Eigenschaften der involvierten Akteure die Ausgangsbasis für die Präferenz von unterschiedlichen Institutionen bildet. Unterschiede in der Risikowahrnehmung eines Anbaus von Bt-Mais MON810 wurden auf unterschiedliche „Kulturen“ zurückgeführt und somit für die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung (vgl. hierzu Douglas und Wildavsky 1982; Wildavsky und Dake 1990) erschlossen. Anhand der Kulturtheorie der Risikowahrnehmung konnte im ersten Empiriekapitel festgestellt werden, dass insbesondere Vertreter des Ökologischen Landbaus einen Anbau von Bt-Mais MON810 einerseits mit großen Risiken für Mensch und Umwelt behaftet sehen und andererseits die Sicherheitsbewertung in diesem Bereich als unzulänglich erachten. Im Sinne des Analyserahmens „Institutionen der Nachhaltigkeit“ interpretiert, deutet dies auf eine Divergenz in der Wahrnehmung der Transaktionseigenschaften hin, welche in Abschnitt 4.4 beschrieben wurden.

Im Ökologischen Landbau dürfen laut Verordnung (EG) Nr. 834/2007 keine gentechnisch veränderten Organismen zum Einsatz kommen. Diese Stringenz wird auch auf technische und unvermeidbare Einträge von GVO-Bestandteilen aus benachbarten Feldern angewandt. Erfolgt also in der näheren Umgebung der Anbau von GVO, so besteht prinzipiell die

Möglichkeit und Gefahr, dass im Falle eines Anbaus von sexuell kompatiblen Kulturpflanzen GVO-Pollen in ökologische Kulturen auskreuzt. Diese potenzielle Gefahr hat einen Einfluss auf die relativen Preise, da auch seitens des Ökologischen Landbaus Maßnahmen unternommen werden müssen, um den Nachweis auf GVO-Freiheit der Produkte zu erbringen. Zwar sieht das deutsche Gentechnikrecht vor, dass ein GVO-anbauender Landwirt dafür Sorge zu tragen hat, dass kein GVO-Austrag jenseits des Schwellenwertes der Kennzeichnung stattfindet, der Umstand eines Anbaus von GVO in der näheren Umgebung verpflichtet aber dennoch ökologisch wirtschaftende Betriebe dazu, ihre Produkte auf mögliche GVO-Einträge untersuchen zu lassen. Dies verursacht Analyse- und Überwachungskosten. Anscheinend besteht für den Ökologischen Landbau keine Möglichkeit, diese neu entstandenen Zusatzkosten über eine entsprechende Preiserhöhung zu kompensieren. Darüber hinaus tritt der Haftungsfall nach dem deutschen Gentechnikgesetz erst bei einer Überschreitung des Schwellenwertes der Kennzeichnung von 0,9% ein. Zahlreiche Lebensmittel verarbeitende Betriebe fordern jedoch deutlich niedrigere Schwellenwerte von ihren Zulieferern.

Nicht kompensierbare Kosten für Analyse und Überwachung in Verbindung mit einer haftungsrechtlichen Grauzone zwischen der technischen Nachweisgrenze von 0,1% und dem tatsächlichen Schwellenwert der Kennzeichnung von 0,9% führen dazu, dass davon betroffene Akteure – das sind vornehmlich, wenn auch nicht ausschließlich Akteure des Ökologischen Landbaus – die momentan geltenden Regeln als änderungswürdig einstufen. Der anscheinend einzige, von diesen Akteuren akzeptierte Weg für eine Lösung liegt in der Veränderung des regulativen Rahmens im Hinblick auf (1) eine volle Kostenübernahme durch den Bt-Mais anbauenden Landwirt und (2) eine Herabsenkung des Schwellenwertes der Kennzeichnung auf 0,1% mit entsprechender Anpassung der Haftungsregel.

Das vierte Empiriekapitel nähert sich der Analyse des institutionellen Wandel über die Verteilungstheorie institutionellen Wandels nach Knight (1997) und schneidet diese auf den konkreten Fall eines Anbaus von Bt-Mais MON810 zu. Jack Knight (1997: 44) fasst Institutionen als das „Nebenprodukt substanzieller Konflikte über Verteilungsfragen“ auf. Der institutionelle Wandel wird von Knight (1997: 139) als Wettstreit der Akteure um gleichgewichtige Regeln angesehen, die für sie jeweils am günstigsten sind. Für den institutionellen Wandel gibt es zwei Gründe: (1) zum einen kann sich die Verhandlungsmacht der einzelnen Akteure verändern, (2) zum anderen können sich die Verteilungskonsequenzen der Institutionen verändern, beispielsweise durch Veränderung der Faktorknappheiten oder durch technologischen Wandel (Allio et al. 1997: 324, zitiert nach Schlüter 2001: 75).

Anders als im ersten Empiriekapitel, wo eine Differenzierung nach Regeln für Ex-ante-Maßnahmen und Ex-post-Haftung erfolgte, werden hier nur zwei mögliche Regeln berücksichtigt, welche sich im wiederholten Verhandlungsspiel aus den Strategien der Spieler und Gegenspieler ergeben: (1) Anbau von Bt-Mais MON810 und (2) kein Anbau von Bt-Mais MON810. Zudem sei noch darauf hingewiesen, dass hier die Sichtweise eines Landwirts eingenommen wird, der Bt-Mais anbaut oder dies in Erwägung zieht. Die Zusammenbruchswerte im Falle eines Nichtzustandekommens einer Einigung auf eine Regel sind hierbei von Bedeutung.

Gesetzlicher Rahmen, Agrarstruktur und soziales Umfeld können den Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland erschweren. Dieser Zusammenhang wurde bereits im dritten Empiriekapitel anhand einer ökonometrischen Analyse identifiziert, konnte allerdings aufgrund der begrenzten Datenverfügbarkeit nicht ausreichend untermauert werden. Im vierten Empiriekapitel wird nun davon ausgegangen, dass diese drei Parameter bereits vor Spielbeginn zu asymmetrischen Zusammenbruchswerten zwischen Bt-Mais anbauendem Landwirt und seinen ökologisch oder konventionell wirtschaftenden Interaktionspartnern führen. Im Zuge der vorliegenden Analyse ist es gelungen, weitere „Maßnahmen“ oder „Vorgehensweisen“ unterschiedlicher Akteure zu identifizieren, die darauf abzielen, diese Zusammenbruchswerte weiter zu beeinflussen. Bedingt durch die kleinteilige Agrarstruktur gestaltete sich im Landkreis Kitzingen die Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabstände zu angrenzenden Maisschlägen besonders schwierig. Um dennoch eine Koexistenz der Anbauformen umsetzen zu können, mussten Landwirte, die Bt-Mais anbauen wollten, zu Maßnahmen greifen, die ihre Zusammenbruchswerte verbesserten. Dies erfolgte durch private Absprachen zur Reduktion der Mindestabstände. Diese Maßnahme wurde über das Angebot eines Aufkaufs von (konventionellem) Anrainermais zusätzlich unterstützt. Ebenfalls in Kitzingen kam eine Vorgehensweise zur Anwendung, die ein entgegengesetztes Ziel verfolgte, nämlich den Zusammenbruchswert im Falle einer Koexistenz weiter zu verschlechtern: Es wurde auf die Familien Bt-Mais anbauwilliger Landwirte gesellschaftlicher Druck ausgeübt. Unter anderem führte diese Maßnahme dazu, dass im Jahr 2008 von ursprünglich 100 ha im Standortregister des BVL angemeldeter Bt-Mais Fläche nur noch 8,5 ha tatsächlich zum Anbau kamen. Anbauwillige Landwirte hatten ihre Anmeldungen zurückgezogen. Dieses Beispiel veranschaulicht erneut das komplexe Zusammenspiel von gesetzlichen Vorgaben der Agrarstruktur und dem sozialen Umfeld auf die Adaption von Bt-Mais MON810. Im Sinne der Verteilungstheorie institutionellen Wandels nach Knight (1997) bilden sich aus den mehrfach gespielten Strategien der Akteure die Regeln heraus.

Ceteris paribus führt also ein wiederholter Eingriff in die Zusammenbruchswerte Bt-Mais anbauender Landwirte zu der Umsetzung der Regel „kein Anbau von Bt-Mais“.

11.2.2 Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland

In der vorliegenden Arbeit wird die Adaption von Bt-Mais MON810 in Deutschland aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Im dritten Empiriekapitel erfolgte die Annäherung über die Theorie der Technologieadaption nach Rogers (2003) in Verbindung mit Regressionsanalysen auf der Ebene der deutschen Bundesländer sowie der Landkreise des Bundeslandes Brandenburg. Hierbei galt es Faktoren zur Erklärung eines unterschiedlichen Adaptionsverhaltens zu identifizieren. Neben der Bedeutung des Auftretens des Schadinsekts *Ostrinia nubilalis* Hübner konnte auch der Maisfläche je Betrieb eine mögliche Bedeutung bei der Adaption von Bt-Mais MON810 in den Jahren 2005 bis 2008 zugeschrieben werden. Allerdings wies die Analyse zahlreiche Schwachpunkte auf, die im Wesentlichen auf die schlechte Datenverfügbarkeit und den kurzen Untersuchungszeitraum zurückgeführt werden konnten. Diese Unzulänglichkeiten greift das vierte Empiriekapitel auf. Die Herausbildung einer Regel „Anbau von Bt-Mais MON810“ und „kein Anbau von Bt-Mais MON810“ kann folglich auch als Frage nach einer Entscheidung für oder wider eine Adaption aufgefasst werden. Wie bereits in Abschnitt 11.2.1 erläutert, wird die Entscheidung über einen Anbau von Bt-Mais MON810 durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, welche über die quantitative Analyse nicht erschlossen werden konnten.

11.2.3 Governance-Formen

Im zweiten Empiriekapitel rückt die Frage nach der Wahl zwischen hierarchischen oder kooperativen Governance-Formen in den Vordergrund (vgl. für eine Definition von Governance-Formen auch Abschnitt 4.6). Herausgearbeitet wird die Wahl einer Governance-Form am Beispiel der Bereitstellung der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“. Aus den Empiriekapiteln 1 und 4 wurde ersichtlich, dass zahlreiche Akteure dem Gut „Gentechnikfreiheit“ eine große Bedeutung beimessen. In der empirischen Analyse wird Gentechnikfreiheit als „Gentechnikfreie Atmosphäre“ oberhalb von GVO-frei bewirtschafteten Feldern konstruiert. Das Gut verfügt somit über die Eigenschaften einer Common Pool Ressource: (1) mangelnde Ausschließbarkeit von Nutzern nach Bereitstellung des Gutes und (2) Rivalität in der Nutzung. Dies erschließt die Thematik für die Theorie der Selbstorganisation von Common Pool Ressourcen nach Ostrom (2002). Anders als beispielsweise Hardin (1968) vertritt Ostrom die Auffassung, dass unter bestimmten

Umständen Common Pool Ressourcen auch durch die Ressourcennutzer selbst nachhaltig bereitgestellt werden können, indem diese über die Nutzungsregeln entscheiden. Es bedarf also nicht zwangsläufig des Staates oder anderer Organisationen, um einer Übernutzung entgegenzuwirken. Kooperative Gentechnikfreie Regionen in Deutschland sind eine Form von selbstorganisierten Common Pool Ressourcen. Hier werden Landwirte und andere Akteure des ländlichen Raums aktiv bei der Gestaltung von Regeln im Umgang mit der Agrogenetik. Die Analyse zeigt dabei auf, dass der Beteiligung des örtlichen Bauernverbandes eine große Bedeutung zukommt und möglicherweise einen Grund darstellt, weswegen die Gründung einer Gentechnikfreien Region im Landkreis Kitzingen anders als im Landkreis Märkisch-Oderland nicht erfolgreich war.

Im zweiten Teil der Analyse zu hierarchischen und kooperativen Wegen der Bereitstellung der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ wurden unterschiedliche Akteure um ihre Einschätzung gebeten. Konkreter Anlass war der Vorstoß der CSU unter Seehofer und Söder im Jahr 2009, den Freistaat Bayern zur „Gentechnikanbaufreien Region“ erklären zu wollen (vgl. hierzu auch Agrarheute 2009). Im ersten Empiriekapitel stuften Vertreter aus Ökologischem Landbau, NABU und BfN gentechnisch veränderte Pflanzen unter anderem deshalb als besonders risikoreich ein, weil sie sich bei einer Freisetzung unkontrolliert ausbreiten und nicht mehr aus dem Naturkreislauf entfernt werden könnten. Diese Wahrnehmung betont zum einen die Dringlichkeit der Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ und erklärt zum anderen, warum diese Akteure kooperativen Wegen zur Bereitstellung des Gutes „Gentechnikfreie Atmosphäre“ skeptisch bis ablehnend gegenüberstanden und stattdessen eine Umsetzung durch den Staat auf dem Wege der Gesetzgebung bevorzugten. Akteure mit einer moderateren Risikoeinstellung hinsichtlich der Nutzung von Bt-Mais MON810 sahen indes keine Notwendigkeit für ein generelles Anbauverbot und befürworteten kooperative Lösungen.

11.3 Kritik an der angewandten Methodik und Anregungen für weitere Forschung

Der in dieser Arbeit verwendete Analyserahmen „Institutionen der Nachhaltigkeit“ nach Hagedorn et al. (2002) hat sich als zielführend im Sinne der Beantwortung der Forschungsfragen erwiesen. In Verbindung mit dem Transaktions-Interdependenz-Zyklus (Hagedorn 2008: 21) ermöglichte er zum einen eine sinnvolle Strukturierung der Analyse und zum anderen die Verknüpfung mit geeigneten Theorien. Eine Kombination von methodischen Ansätzen war notwendig, um Unzulänglichkeiten bei der quantitativen Datenanalyse auszugleichen. Dies bezieht sich primär darauf, dass zahlreiche Parameter nicht systematisch

in Form von quantitativen Daten erhoben werden. Eine weitere Einschränkung erfährt die Datenauswertung durch den relativ kurzen Anbauzeitraum von Bt-Mais MON810 in Deutschland (2005 bis 2008). Hier kann auch eine qualitative Analyse nur bedingt Abhilfe schaffen. Besonders kritisch muss der Umstand gewertet werden, dass das Anbauverbot von MON810 im Jahr 2009 kurz vor dem geplanten Beginn der Experteninterviews zustande kam. Die Fallstudienregionen wurden bereits im Jahr 2008 mit Vermutung ausgewählt, dass dort der Anbau von Bt-Mais MON810 erneut stattfinden würde, um so das reale Zusammenspiel der unterschiedlichen Parameter untersuchen zu können. Der anfänglich formulierten Forderung nach einer nah an der landwirtschaftlichen Praxis orientierten Untersuchung konnte so nicht Genüge getan werden. In den Expertengesprächen waren die Interviewpartner nun gezwungen, auf Erinnerungen zurückzugreifen und Ereignisse der Vorjahre zu rekonstruieren, was zweifelsohne eine Quelle für Verzerrungen darstellen kann. Andererseits zeigt das Anbauverbot von Bt-Mais MON810 auch, dass in Deutschland im Zeitraum der vorliegenden Analyse genau das stattfand, was es zu untersuchen galt, nämlich einen Wandel von kooperativen Ansätzen hin zu einer hierarchischen Steuerung.

In den einzelnen Empiriekapiteln wurde zudem spezifischer Forschungsbedarf identifiziert. Das erste Empiriekapitel wirft die Frage nach geeigneten Theorieansätzen zur Berücksichtigung der Risikowahrnehmung bei der Wahl von Institutionen im Umgang mit naturbezogenen Transaktionen auf. Die Kulturtheorie der Risikowahrnehmung stellt dabei einen ersten Ausgangspunkt dar, welcher jedoch weiter ausgebaut und verfeinert werden sollte. Da im Zuge der Arbeit festgestellt werden konnte, dass es für die Genese neuer Institutionen im Umgang mit der Agro-Gentechnik nicht zwangsläufig eines Anbaus und somit des Stattfindens von physischen Transaktionen bedarf, sondern dessen Antizipierung bereits zu entsprechenden Interdependenzen führen kann, besteht die Möglichkeit, diese Forschungsfrage auch vor dem Hintergrund eines Anbauverbotes von Bt-Mais MON810 fortzuführen.

Untersuchungen zur Governance der Common Pool Ressource „Gentechnikfreie Atmosphäre“ gestalten sich unter diesen Maßgaben hingegen schwierig. Die Sicherstellung einer gentechnikfreien Produktion auf der einen Seite und die Ermöglichung eines Anbaus und einer Nutzung von auf der anderen Seite sind Gegenstand der Forschungsarbeiten zur Koexistenz der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Produktionssysteme. Zahlreiche Studien haben sich in der Vergangenheit mit der Frage nach den technischen Möglichkeiten der Umsetzung der Koexistenz auseinandergesetzt (vgl. hierzu auch Beckmann et al. 2006b; Beckmann und Schleyer 2007; Demont et al. 2008; Demont und Devos 2008; Devos et al.

2008; Devos et al. 2009; Skevas et al. 2010; Stöckelová 2006). Hierbei stehen vor allem Maßnahmen zur Unterschreitung des Schwellenwertes der Kennzeichnung im Vordergrund. Was oftmals jedoch unberücksichtigt bleibt, sind die unterschiedlichen Auffassungen der einzelnen Akteure zu diesem Themenkomplex (vgl. Abschnitt 7), wie sie beispielsweise bei Levidow und Boschert (2008) oder Binimelis (2008) Erwähnung finden. Die gängige Auffassung von Koexistenz ist dabei nicht kompatibel mit den Frames (vgl. hierzu Herring 2008) der unterschiedlichen involvierten Akteure. An dieser Stelle besteht daher weiterer Forschungsbedarf.

In der hier vorliegenden Analyse wurden die Möglichkeiten für eine Selbstorganisation der Common Pool Ressource Gentechnikfreiheit eruiert, wobei sich zeigte, dass einer hierarchischen Umsetzung der Vorzug gegeben wurde. Diese Präferenz kann zahlreiche Ursachen haben. Ein wesentlicher Punkt, der in der Arbeit herausgearbeitet werden konnte, ist die Problematik der Kosten der Kooperation. Gentechnikfreie Regionen sind räumlich sehr ausgedehnte Ressourcen mit – je nach Agrarstruktur – einer Vielzahl von Nutzern. Dieser Umstand macht ein Management der Ressource kostspielig und kann dazu beitragen, dass Kooperation misslingt. Darüber hinaus herrscht bei den befragten Experten die Meinung vor, dass kooperative Arrangements, wie beispielsweise freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen, nicht dieselbe rechtliche Verbindlichkeit aufweisen, wie dies im Falle einer staatlichen Steuerung gegeben wäre. An diesen beiden Punkten kann weitere Forschungsarbeit ansetzen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Untersuchung des Verhandlungsspiels beim Anbau von Bt-Mais MON810. Für die Fallstudienregionen Märkisch-Oderland (Brandenburg) und Kitzingen (Bayern) konnten zahlreiche Vorgehensweisen unterschiedlicher Akteure identifiziert werden, welche einen Einfluss auf die Zusammenbruchswerte der jeweiligen Bt-Mais anbauenden Landwirte hatten. Allerdings wurde die Analyse durch das Anbauverbot von Bt-Mais MON810 im April 2009 überschattet. Da eine derartige Analyse aber nur dort sinnvoll erscheint, wo Bt-Mais oder eine andere gentechnisch veränderte Pflanze auch tatsächlich angebaut werden, bietet sich hierzu eine Verlagerung in europäische Mitgliedstaaten wie beispielsweise Spanien oder Portugal an, die einen Anbau noch ermöglichen.

11.4 Abschließende Überlegungen

Die vorliegende Analyse zu kooperativen und hierarchischen Erscheinungsformen des institutionellen Wandels am Beispiel des Anbaus von Bt-Mais MON810 in Deutschland

möchte ich nun mit einer Reflektion der im Rahmen der vorliegenden Analyse gewonnen Erkenntnisse vor dem Hintergrund der Situation der Agro-Gentechnik in Deutschland und Europa abschließen. Hierbei soll zum einen auf die Debatte um die rechtliche Ausgestaltung der Gentechnikfreien Regionen und das sich im Zuge dessen ergebenden Anbauverbots von Bt-Mais MON810 sowie einer angestrebten Änderung des deutschen Gentechnikgesetzes Bezug genommen werden. Zum anderen wird die aktuelle Zulassungssituation von GVO auf europäischer Ebene betrachtet. War bislang Kooperation im Rahmen von hierarchischen Vorgaben möglich und erwünscht, so wird anhand der unten aufgeführten Beispiele das Bestreben deutlich, einen grundsätzlichen Wandel hin zu einer umfassenden hierarchischen Steuerung im Bereich GVO zu vollziehen.

Kurz vor der bayerischen Landtagswahl am 28. September 2008 kündigte die CSU einen Richtungswechsel in Bezug auf die Agro-Gentechnik an. Der Freistaat Bayern solle in Zukunft selbst über den Anbau von GVO entscheiden können (Süddeutsche Zeitung 2008). Aus diesem schwelenden Konflikt um die Agro-Gentechnik erwuchs auf der Bundesebene zunächst der Vorstoß der CSU-Landwirtschaftsministerin Ilse Aigner, Regionen und Landkreisen die Freiheit zuzugestehen, sich auch ohne die Zustimmung aller Bewirtschafter zu Gentechnikfreien Regionen erklären zu können. Darüber hinaus kündigte die Ministerin an, die Genehmigung des Bt-Mais MON810 noch vor dessen Aussaat im April 2009 überprüfen zu lassen (Transgen 2009). Wenig später machte die Ministerin von der Schutzklausel gemäß Artikel 23 2001/18/EG Gebrauch und verhängte ein Anbauverbot für Bt-Mais MON810 in Deutschland. Frau Aigner vertrat dabei die Auffassung, dass die Grüne Gentechnik keinen Nutzen für die Menschen in Deutschland bringe (Gross 2009: 267). Zudem soll eine Änderung des Gentechnikgesetzes den einzelnen Bundesländern die Festsetzung von Mindestabständen ermöglichen, welche über die Vorgaben der Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung hinausgehen (Biosicherheit 2010). Das Bundesland Bayern hat unter anderem bereits angekündigt, diese flexible Ausgestaltung nutzen zu wollen, um den Anbau von GVO über hohe Mindestabstände unmöglich zu machen (Transgen 2011). Ein Telefongespräch mit dem BMELV am 13.02.2013 ergab, dass über diese Novelle des Gentechnikrechts bis zu diesem Tag noch keine Einigung erfolgt sei. Seit dem im April 2009 verhängten Anbauverbot für Bt-Mais MON810 scheint die politische Diskussion um die rechtliche Absicherung von Gentechnikfreien Regionen zum Erliegen gekommen zu sein. Dies ist möglicherweise auch dadurch begründet, dass kooperative Gentechnikfreie Regionen bei einem nationalen Anbauverbot von GVO an Bedeutung einbüßen.

Verhandlungen über die Ausgestaltung neuer Regeln, wie es der idealtypische Transaktions-Interdependenz-Zyklus vorsieht, scheinen im Falle der Agro-Gentechnik kaum oder gar nicht mehr stattzufinden. Ein vorerst letzter Versuch der Einigung in der Debatte um nationale Anbauverbote auf europäischer Ebene ging im Jahr 2012 von Dänemark aus. Das Land setzte sich zu Beginn seiner EU-Ratspräsidentschaft dafür ein, dass der Anbau von GVO in der EU nur dann genehmigt werde, wenn sich Unternehmen zuvor dazu verpflichteten, das Saatgut nicht in den denjenigen Ländern zu vermarkten, die diesem ablehnend gegenüber stehen. Ein Anbauverbot würde folglich in Form einer Vereinbarung zwischen den jeweiligen Unternehmen und Regierungen auf nationaler Ebene zustande kommen (Transgen 2012f). Der von Dänemark eingebrachte Vorschlag erhielt jedoch bei einer Abstimmung im EU-Ministerrat nicht die notwendige qualifizierte Mehrheit (Transgen 2012g).

Ein Ende der Verhandlungen um neue Regeln bedeutet aber nicht, dass alle betroffenen Akteure mit dem Ausgang des Transaktions-Interdependenz-Zyklus zufrieden sind. Im Falle der Agro-Gentechnik kann vielmehr von Resignation die Rede sein, welche sich daran zeigt, dass immer mehr öffentliche Forschungseinrichtungen und Unternehmen in diesem Bereich Forschung und Entwicklung in Europa aufgeben und in Länder verlagern, die mit der Agro-Gentechnik weniger restriktiv umgehen. Bereits im Jahr 2010 kündigte beispielsweise die französische Forschungseinrichtung INRA (Institut national de la recherche agronomique) an, keine Feldversuche mit GVO mehr durchzuführen. Als Begründung wurde die mangelnde Akzeptanz von GVO in der Bevölkerung genannt (Engdahl 2010). Erst kürzlich kündigte das Unternehmen BASF an, laufende Zulassungsanträge auf europäischer Ebene aufgrund von Feldzerstörungen zurückzuziehen (BASF 2013). Darüber hinaus machte die EU-Kommission deutlich, solange keine weiteren Anbauzulassungen für gentechnisch veränderte Pflanzen zu erteilen, bis neue Handlungsspielräume bei nationalen Anbauverboten ausgelotet wurden. Dies betrifft die Zulassungen für fünf gentechnisch veränderte Maislinien (Bt11, NK603, TC1507, GA21 und MON88017), eine gentechnisch veränderte Sojalinie (GTS 40-3-2) sowie die Wiedenzulassung von Bt-Mais MON810 (vgl. hierzu auch Tabelle 2-1). Ohne eine entsprechende Neuzulassung von Bt-Mais MON810 bleibt jedoch die alte Zulassung bestehen, sodass auch weiterhin ein Anbau erfolgen kann (Transgen 2013b).

Literaturverzeichnis

- Adams, John (1995). Risk. London: University College London.
- Agrarheute (2009). Söder fordert gentechnikanbaufreies Bayern. <http://www.agrarheute.com/soeder-fordert-gentechnikanbaufreies-bayern> (Letzter Zugriff am 04.02.2013).
- Allio, Lorene; Dobek, Mariusz; Mikhailov, Nikolai und Weimer, David L. (1997). Post-communist Privatization as a Test of Theories of Institutional Change. In: Weimer, David L. (Hrsg.). The Political Economy of Property Rights: Institutional Change and Credibility in the Reform of Centrally Planned Economies. Cambridge: Cambridge University Press: 319-348.
- Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V. (2012). Musterpachtverträge. www.ablev.de/gentechnik/doc/Musterformulierungen_Pachtvertraege.doc (Letzter Zugriff am 20.12.2012).
- Arnold, Sylvia (2006). Die Haftung von Landwirten bei Auskreuzungen von gentechnisch veränderten Organismen im Nachbarrecht. Natur und Recht 1, 15-22.
- Babendreier, Dirk; Rostás, Michael; Höfte, M.C.J.; Kuske, Stefan und Bigler, Franz (2003). Effects of mass releases of *Trichogramma brassicae* on predatory insects in maize. Entomologia Experimentalis et Applicata 108 (2), 115–124.
- BASF (2010). Pressemitteilung vom 02. März 2010. <http://www.basf.com/group/pressemitteilungen/P-10-179> (Letzter Zugriff am 21.11.2012).
- BASF (2013). BASF erweitert Forschung im Bereich Pflanzenbiotechnologie auf Pilzresistenz bei Mais. Pressemitteilung vom 29.01.2013: <http://www.basf.com/group/pressemitteilungen/P-13-133> (Letzter Zugriff am 31.01.2013).
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2007a). Agrarstrukturerhebung 2007 Landwirtschaftlich genutzte Fläche <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/data?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1360942876603&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=41121-102r&auswahltext=%23Z-01.01.2007&nummer=3&variable=2&name=FLCLF&nummer=5&variable=3&name=KREISE&werteabruf=Werteabruf> (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2007a). Agrarstrukturerhebung 2007 Ökolandbau <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/data?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1360944068990&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=41121-402r&auswahltext=%23Z-01.01.2007&nummer=2&variable=1&name=LDWBTR&nummer=5&variable=3&name=KREISE&werteabruf=Werteabruf> (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004). Der Maiszünsler in Bayern http://www.lfl.bayern.de/ips/blattfruechte_mais/25671/linkurl_0_2.pdf. (Letzter Zugriff am 13.01.2013).

- Beckmann, Volker; Soregaroli, Claudio und Wesseler, Justus (2006a). Coexistence Rules and Regulations in the European Union. *American Journal of Agricultural Economics* 88 (5), 1193-1199.
- Beckmann, Volker; Soregaroli, Claudio und Wesseler, Justus (2006b). Governing the Coexistence of GM crops: Ex-ante Regulation and Ex-post Liability under Uncertainty and Irreversibility. *ICAR Discussion Paper* 12/2006.
- Beckmann, Volker und Schleyer, Christian (2007). Neue Formen der Kooperation von Landwirten bei der Befürwortung und Ablehnung der Agro-Gentechnik. In: Köstner, Barbara; Vogt, Markus und van Saan-Klein, Beatrice (Hrsg.). *Agro-Gentechnik im ländlichen Raum: Potenziale, Konflikte und Perspektiven - Forum für interdisziplinäre Forschung*. Dettelbach: J.H. Röll: 219-243.
- Beckmann, Volker; Soregaroli, Claudio und Wesseler, Justus (2010). Ex-ante Regulations and Ex-post Liabilities under Uncertainty and Irreversibility: Governing the Coexistence of GM Crops. *Economics. The Open-Access, Open-Assessment E-Journal* 4, 2010-2019.
- Benford, Robert D. und Snow, Daniel A. (2000). Framing Processes and Social Movements: an Overview and Assessment. *Annual Review of Sociology* 26, 611-639.
- Benner, Hauke (2007). Märka und Monsanto – wie lokale und globale Interessen sich verzahnen. In: Peuker, Birgit und Potthof, Christof (Hrsg.). *Der Anbau gentechnisch veränderter Kulturpflanzen in Brandenburg. Ein Bericht des Aktionsbündnisses gentechnikfreie Landwirtschaft Berlin-Brandenburg*, 19-22.
- Bennett Moses, Lyria (2007): The Legal Landscape Following Technological Change: Paths to Adaptation. *Bulletin of Science, Technology & Society* 27, 408-416.
- Berg, Paul (2008). Asilomar 1975: DNA modification secured. *Nature* 455 (18), 290-291.
- Bergmann, Yvonne (2005). Situation GVO-freier Futtermittel in Deutschland II. http://www.wiz.uni-kassel.de/foel/gruene_gentechnik/pdf/Situation%20GVO-freier%20Futtermittel%20in%20Deutschland%20II.pdf (Letzter Zugriff am 20.01.2013).
- Beyer, Peter; Al-Babili, Salim; Ye, Xudong; Lucca, Paola; Schaub, Patrick; Welsch, Ralf und Potrykus, Ingo (2002). Golden Rice: Introducing the β -Carotene Biosynthesis Pathway into Rice Endosperm by Genetic Engineering to Defeat Vitamin A Deficiency. *Journal of Nutrition* 132 (3), 506S-510S.
- BFN (2006). Transgene Eigenschaften. http://www.bfn.de/0301_transgen.html (Letzter Zugriff am 12.11.2012).
- Binimelis, Rosa (2008). Coexistence of plants and coexistence of farmers: is an individual choice possible? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 21 (5), 437-457.
- Biosicherheit (2007). Pflanzen ohne Pollen. <http://www.biosicherheit.de/basisinfo/358.pflanzen-pollen.html> (Letzter Zugriff am 12.11.2012).
- Biosicherheit (2010). Grüne Gentechnik: Bundesländer sollen eigene Anbauregeln festlegen – Verbote durch die Hintertür? <http://www.biosicherheit.de/aktuell/1224.gruenegentechnik-bundeslaender-eigene-anbauregeln-festlegen-verbote-hintertuer.html>. (Letzter Zugriff am 17.02.2011).
- Biosicherheit (2013). Lexikon Event. <http://www.biosicherheit.de/lexikon/806.event.html> (Letzter Zugriff am 02.02.2013).

- Börzel, Tanja A. (2008). Der „Schatten der Hierarchie“ – ein Governance-Paradox? In: Schuppert, Gunnar Folke und Zürn, Michael (Hrsg). Governance in einer sich wandelnden Welt. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften: 118-131.
- Boschert, Karin und Gill, Bernhard (2005). Germany's agri-biotechnology policy: precaution for choice and alternatives. *Science and Public Policy* 32 (4), 285–292.
- Brandenburgisches Oberlandesgericht (2008). 5 U (Lw) 138/07 Brandenburgisches Oberlandesgericht 44 Lw 36/07 Amtsgericht - Landwirtschaftsgericht – Neuruppin.
- Brookes, Graham (2007). The Benefits of Adopting Genetically Modified, Insect Resistant (Bt) Maize in the European Union: First Results from 1998–2006 Plantings. *PG Economics* <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/Benefitsmaize.pdf> (Letzter Zugriff am 15.09.2008).
- BUND (2009). Pressemitteilung Aktionsbündnis gegen Grüne Gentechnik im Landkreis Kitzingen. <http://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/download/gentechnik/PM-Kitzingen-Aktionstag-13-09-09.pdf> (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2010). Standortregister: http://194.95.226.237/stareg_web/showflaechen.do (Letzter Zugriff am 18.01.2010).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2011). „Honig-Urteil“ des EuGH vom 06. September 2011: http://www.bvl.bund.de/DE/06_Gentechnik/04_Fachmeldungen/2011/honig_gen_pollen.html (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2012a). Online Datenbank Pflanzenschutzmittel: http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/01_OnlineDatenbank/psm_onlineDB_node.html (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2012b) http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06_Gentechnik/inverkehrbringen/MON810_Chronologie_PDF.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2013). Online Datenbank Pflanzenschutzmittel: <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/ListeMain.jsp?page=1&ts=1363856326165> (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (BDP). Feldzerstörungen gefährden den Wirtschafts- und Forschungsstandort Deutschland http://www.bdp-online.de/en/Pflanzenzuechtung/Methoden/Gentechnik/Gentechnik_in_Deutschland/Uebersicht_Feldzerstoerungen.pdf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 12. August 2008 (BGBl. I S. 1666).
- Burghause, Frank (2007). Der Maiszünsler in Rheinland-Pfalz und Informationen zum Einsatz biologischer Bekämpfungsverfahren. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 59 (11), 258-260.
- Busch, Roger J.; Haniel, Anja; Knoepffler, Nikolaus und Wenzel, Gerhard (2002). *Grüne Gentechnik: Ein Bewertungsmodell*. München: Herbert Utz Verlag GmbH.

- Commission of the European Communities (CEC) (2003). Empfehlung der Kommission vom 23. Juli 2003 mit Leitlinien für die Erarbeitung einzelstaatlicher Strategien und geeigneter Verfahren für die Koexistenz gentechnische veränderter, konventioneller und ökologischer Kulturen. Amtsblatt der Europäischen Union, L189, 36-47.
- Commission of the European Communities (CEC) (2006). Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Report on the implementation of national measures on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. http://ecob.jrc.ec.europa.eu/documents/COM_2006_104final.pdf (Letzter Zugriff am 13.03.2013).
- Commission of the European Communities (CEC) (2009). Commission Staff Working Document. Annex to the communication from the commission to the council and the European Parliament report on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. Implementation of national measures on the coexistence of GM crops with conventional and organic farming. SEC (2009) 408.
- Commission of the European Communities (CEC) (2010). Commission recommendation of 13 July 2010 on guidelines for the development of national co-existence measures to avoid the unintended presence of GMOs in conventional and organic crops. Official Journal of the European Communities L106, 1-5.
- Commons, John R. (1934). *Institutional Economics: Its Place in Political Economy*. New York: Macmillan, 1934.
- Consmüller, Nicola; Beckmann, Volker und Schleyer, Christian (2008). Koordination und Kooperation beim Bt-Maisanbau in Brandenburg – eine explorative Untersuchung betrieblicher Strategien der Koexistenz. *Berichte über Landwirtschaft* 86 (2), 242-261.
- Consmüller, Nicola; Beckmann, Volker und Schleyer, Christian (2009). The Role of Coordination and Cooperation in Early Adoption of GM-Crops. The Case of Bt-Maize in Brandenburg, Germany. *AgBioForum* 12 (1), 47-59.
- Consmüller, Nicola; Beckmann, Volker und Petrick, Martin. (2010). An econometric analysis of regional adoption patterns of Bt maize in Germany. *Agricultural Economics* 42, 275-284.
- Cooper, Alice (2009). Political Indigestion: Germany Confronts Genetically Modified Foods. *GermanvPolitics* 18 (4), 536-558.
- Daumann, Frank (1999): *Interessenverbände im politischen Prozess: eine Analyse auf Grundlage der Neuen Politischen Ökonomie*. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Davison, John (2010). GM plants: Science, politics and EC regulations. *Plant Science* 178, 94-98.
- De Schrijver, Adina und Moens, William (2003). Report on the molecular characterisation of the genetic map of event Mon810. Brüssel: Scientific Institute of Public Health.
- De Schrijver, A.; Devos, Y.; Van den Bulcke, M.; Cadot, P.; De Loose, M; Reheul, D. und Sneyers, M. (2007). Risk assessment of GM stacked events obtained from crosses between GM events. *Trends in Food Science & Technology* 18, 101-109.
- Degenhardt, Heinz; Horstmann, Friedbert und Mülleder, Norbert (2003). Bt-Mais-Anbau in Deutschland: Erfahrungen mit dem Praxisanbau von 1998 bis 2002. *Mais* 2, 75-77.

- Demmel, Anja und Hahn, Alexandra (2010). Analytik von Lebensmittelallergenen. In: Busch, U. (Hrsg.): Molekularbiologische Methoden in der Lebensmittelanalytik. Grundlegende Methoden und Anwendungen. Heidelberg: Springer, 169-188.
- Demont, Matty und Tollens, Eric (2005). First impact of biotechnology in the EU: Bt maize adoption in Spain, *Ann.appl. Biol.* 145, 197-207.
- Demont, Matty und Devos, Yann (2008). Regulating coexistence of GM and non-GM crops without jeopardizing economic incentives. *Trends in Biotechnology* 26 (7), 353-358.
- Demont, Matty; Daems, Wim; Dillen, Koen; Mathijs, Erik; Sausse, Christophe und Tollens, Eric (2008). Regulating coexistence in Europe: Beware of the domino-effect. *Ecological Economics* 64, 683-689.
- Demont, Matty; Dillen, Koen; Daems, Wim; Sausse, Christophe; Tollens, Eric und ; Mathijs, Erik (2009). On the proportionality of EU spatial ex ante coexistence regulations. *Food Policy* 34, 508-518.
- Demont, Matty; Devos, Yann und Sanvido, Olivier (2010). Towards flexible coexistence regulations for GM crops in the EU. *EuroChoices* 9 (2), 18-24.
- Der Spiegel (2011). Lidl verkauft Milch ohne Gentechnik. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,670912,00.html> (Letzter Zugriff am 17.02.2011).
- Deutscher Bundestag (2006). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Kirsten Tackmann, Dr. Gesine Löttsch, Dr. Dietmar Bartsch, weiterer Abgeordneter und der Fraktion die Linke. Drucksache 16–2871. Schäden durch den Maiszünsler. 20 Oktober 2006.
- Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) (2011a). Anbau Körnermais 2006-2011 in Deutschland: http://www.maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik/Europ%C3%A4ische_Union/Anbaufl%C3%A4che_K%C3%B6rnermais (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) (2011b). Anbau Silomais 2006-2011 in Deutschland: http://www.maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik/Europ%C3%A4ische_Union/Anbaufl%C3%A4che_Silomais (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) (2012). Statistik zum Thema Biogas. http://www.maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik/Deutschland/Statistik_Biogas (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Devos, Yann; Reheul, Dirk und de Schrijver, Adina (2005). The co-existence between transgenic and non-transgenic maize in the European Union: a focus on pollen flow and cross-fertilization. *Environmental Biosafety Research* 4, 71–87.
- Devos, Yann; Demont, Matty und Sanvido, Oliver (2008) Coexistence in the EU-return of the moratorium on GM crops? *Nature Biotechnology* 26, 1223-1225.
- Devos, Yann; Demont, Matty; Dillen, Koen; Reheul, Dirk; Kaiser, Matthias und Sanvido, Oliver (2009). Coexistence of genetically modified and non-GM crops in the European Union: A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29 (1), 11-30.
- Diepenbrock, Wulf; Ellmer, Frank und Léon, Jens (2005). Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Stuttgart: Ulmer.
- Douglas, Mary und Wildavsky, Aaron B. (1982). Risk and Culture: An essay on the selection of technical and environmental dangers. Berkeley: University of California Press.

- EFSA (2006): Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on a request from the Commission related to the notification (Reference C/SE/96/3501) for the placing on the market of genetically modified potato EH92-527-1 with altered starch composition, for cultivation and production of starch, under Part C of Directive 2001/18/EC from BASF Plant Science. The EFSA Journal (2006) 323, 1-20.
- EFSA (2008a). Scientific Opinion - Request from the European Commission related to the safeguard clause invoked by Hungary on maize MON810 according to Article 23 of Directive 2001/18/EC. The EFSA Journal (2008) 756, 1-18.
- EFSA (2008b). Scientific Opinion - Request from the European Commission related to the safeguard clause invoked by Greece on maize MON810 according to Article 23 of Directive 2001/18/EC. The EFSA Journal (2008) 757, 1-12.
- EFSA (2008c). Scientific Opinion - Request from the European Commission related to the safeguard clause invoked by France on maize MON810 according to Article 23 of Directive 2001/18/EC and the emergency measure according to Article 34 of Regulation (EC) No 1829/2003. The EFSA Journal (2008) 850, 1-45.
- EFSA (2009). Scientific Opinion - Applications (EFSA-GMO-RX-MON810) for renewal of authorisation for the continued marketing of (1) existing food and food ingredients produced from genetically modified insect resistant maize MON810; (2) feed consisting of and/or containing maize MON810, including the use of seed for cultivation; and of (3) food and feed additives, and feed materials produced from maize MON810, all under Regulation (EC) No 1829/2003 from Monsanto. The EFSA Journal (2009) 1149, 1-85.
- EFSA (2010). Scientific opinion – Guidance on the environmental risk assessment of genetically modified plants. The EFSA Journal (2010) 8 (11), 1879.
- EFSA (2011). Scientific opinion – Guidance for risk assessment of food and feed from genetically modified plants. The EFSA Journal (2011) 9 (5), 2150.
- EGGenTGDurchfG: EG-Gentechnik-Durchführungsgesetz vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S. 1244), zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 27. Mai 2008 (BGBl. I S. 919).
- Engdahl, William F. (2010). Führendes Forschungsinstitut in der EU stellt GVO-Forschung ein. <http://info.kopp-verlag.de/hintergruende/europa/f-william-engdahl/fuehrendes-forschungsinstitut-in-der-eu-stellt-gvo-forschung-ein.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Eurobarometer (2010). Eurobarometer Spezial 328, Biotechnologie. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_de.pdf. (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Europäischer Gerichtshof (EuGH) (2011a). Urt. v. 06.09.2011, Az. C-442/09. <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=109143&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Europäischer Gerichtshof (EuGH) (2011b). Pressemitteilung Nr. 79/11. <http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2011-09/cp110079de.pdf> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).

- Evangelische Kirche Deutschland (2008). Keine Gentechnik auf Kirchenland. <http://www.umwelt-nek.de/gen.htm#> (Letzter Zugriff am 26.11.2008).
- FAO (2006). Food safety risk Analysis: A guide for national food safety authorities. FAO Food and Nutrition Paper 87.
- Feder, Gershon; Just, Richard E. und Zilberman, David (1985). Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. *Economic Development and Cultural Change* 33 (2), 255-298.
- Feder, Gershon, und O'Mara, Gerald T. (1982). "On Information and Innovation Diffusion: A Bayesian Approach." *American Journal of Agricultural Economics* 64, 141-145.
- Feder, Gershon und Slade, Roger (1984). "The Acquisition of Information and Technology Adoption." *American Journal of Agricultural Economics* 66 (3), 312-320.
- Feder, Gershon und Umali, Dina L. (1993). The adoption of agricultural innovations: A Review. *Technological Forecasting and Social Change* 43, 215-239.
- Fernandez-Cornejo, Jorge und McBride, Willam D. (2002). Adoption of Bioengineered Crops. *Agricultural Economic Report No. 810*. U.S. Dept. of Agriculture, Economic Research Service, Washington DC.
- Ferreira, S.A.; Pitz, K.Y.; Manshardt, R.; Zee, F; Fitch, M.; Gonsalves, D. (2002). Virus Coat Protein Transgenic Papaya Provides Practical Control of *Papaya Ringspot Virus* in Hawaii. *Plant Disease* 86, 101-105.
- Finucane, Melissa L.; Alhakami, Ali; Slovic, Paul; Johnson und Stephen M. (2000). The Affect Heuristics in Judgements of Risks and Benefits. *Journal of Behavioral Decision Making* 13, 1-17.
- Finucane, Melissa L. und Holup, Joan L. (2005). Psychological and cultural factors affecting the perceived risk of genetically modified food: an overview of literature. *Social Science & Medicine* 60, 1603-1612.
- Furtan, William Hartley; Güzel, Alper und Weseen, A.S. (2007). Landscape Clubs: Co-existence of Genetically Modified and Organic Crops, *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie* 55 (2), 185-195.
- Gaßner, Hartmut und Willand, Achim (2004). *Gentechnikfreie Regionen – Rechtliche Fragestellungen und erste Thesen*. Berlin. 05.07.2004. www.keinegentechnik.de/bibliothek/zonen/studien/gassner_ra_gentechnikfreie_regionen_rechtsfragen_040801.pdf. (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- Gawron, Jana-Christina und Theuvsen, Ludwig (2007) *Kosten der Verarbeitung gentechnisch veränderter Organismen: eine Analyse am Beispiel der Raps- und Maisverarbeitung*. 47. Gewisola Konferenz Freising/ Weihenstephan, 26.-28.09.2007.
- Gentechnikfreie Regionen (2011a). Aktuelle Zahlen <http://www.gentechnikfreie-regionen.de/regionen-gemeinden/zahlen-fakten-analysen/aktuelle-zahlen.html> (Letzter Zugriff am 01.08.2011).
- Gentechnikfreie Regionen (2011b). Was ist eine Gentechnikfreie Region? http://www.gentechnikfreie-regionen.de/fileadmin/content/download_allg/definition_gn_17.05.05.pdf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Gentechnikfreie Regionen (2012a). Aktuelle Zahlen <http://www.gentechnikfreie-regionen.de/regionen-gemeinden/zahlen-fakten-analysen/aktuelle-zahlen.html> (Letzter Zugriff am 13.11.2012).

- Gentechnikfreie Regionen (2013a). Gentechnikfreie Region Märkisch-Oderland. [http://www.gentechnikfreie-regionen.de/no_cache/regionen-gemeinden/gentechnikfreie-regionen-und-initiativen/brandenburg/details.html?tt_address\[uid\]=1](http://www.gentechnikfreie-regionen.de/no_cache/regionen-gemeinden/gentechnikfreie-regionen-und-initiativen/brandenburg/details.html?tt_address[uid]=1) (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- Gentechnikfreie Regionen (2013b). Selbstverzichtserklärung zur Schaffung einer gentechnikfreien Region Märkisch-Oderland. http://www.gentechnikfreie-regionen.de/uploads/tx_gtfr/886_selbstverpflichtungserklaerung_maerkisch-oderland.pdf (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- GenTG: Gentechnikgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2066), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 1. April 2008 (BGBl. I S. 499).
- GenTPflEV: Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung vom 7. April 2008 (BGBl. I S. 655).
- Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (2010). Themenblätter People, Food and Biodiversity <http://www2.gtz.de/dokumente/bib-2010/gtz2010-0595de-agrobiodiversitaet-themenblatt.pdf>. (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Gläser, Jochen und Laudel, Grit (2010). Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- GMO-free regions Europe (2011). <http://www.gmo-free-regions.org/> (Letzter Zugriff am 18.07.2011).
- Gómez-Barbero, Manuel; Berbel, Julio und Rodríguez-Cerezo, Emilio. (2008). Adoption and performance of the first GM crop introduced in EU agriculture: Bt maize in Spain. JRC Scientific and Technical Reports. European Commission Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Seville, Spain.
- Gonsalves, Dennis (2004). Transgenic Papaya in Hawaii and Beyond. *AgBioForum* 7 (1 & 2), 36-40.
- Greene, William H. (2008). *Econometric Analysis*, 6. Auflage, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Greenpeace (2005). Mitmachen: Pachtland ohne Gentechnik. http://www.greenpeace.de/themen/gentechnik/anbau_genpflanzen/artikel/mitmachen_pachtland_ohne_gentechnik/ (Letzter Zugriff am 17.02.2011).
- Gressel, Jonathan (2008). *Genetic Glass Ceilings. Transgenics for Crop Biodiversity*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Griliches, Zvi (1957). Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrica* 25 (4), 501-522.
- Groeneveld, Rolf A.; Wesseler, Justus und Berentsen, Paul B.M. (2013). Dominos in the dairy: An analysis of transgenic maize in Dutch dairy farming. *Ecological Economics* 86, 107-116.
- Gross, Michael (2009). European dissent over GM crops. *Current Biology* 19 (7), 267–268.
- Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, Stand 1998. Bundeszentrale für politische Bildung.
- Günther, Michael, Heide, Hans-Gerd, Wollenteit, Ulrich, Hack, Martin und Goldmann, Clara (2008). *Gentechnik in der Landwirtschaft. Teil I: Gentechnik und Landpachtverträge*.

- http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/gentechnik/greenpeace_gutachten_pacht.pdf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Hagedorn, Konrad (2008). Particular requirements for institutional analysis in nature-related sectors. *European Review of Agricultural Economics*, 1-28.
- Hagedorn, Konrad; Arzt, Katja und Peters, Ursula (2002). Institutional Arrangements for Environmental Co-operatives: a Conceptual Framework. In: Hagedorn, K. (Hrsg.): *Cooperative Arrangements to Cope with Agri-Environmental Problems*. Cheltenham: Edward Elgar, 3-25.
- Hardin, Garret (1968). The Tragedy of the Commons. *Science* 162, 1243-1248.
- Hempel, Carl G. und Oppenheim, Paul (1948). Studies in the Logic of Explanation. *Philosophy of Science* 15, 135-175.
- Herrera-Estrella, Luis; Simpson, June und Martínez-Trujillo, Miguel (2005). Transgenic plants. An historical perspective. In: Peña, L. (Hrsg.), *Methods in Molecular Biology*, vol. 286: *Transgenic Plants: Methods and Protocols*., Totowa, NJ: Humana Press.
- Herring, Ronald J. (2008). Opposition to transgenic technologies: ideology, interests and collective action frames. *Nature* 9, 458-463.
- Hiebert, L. Dean (1974). "Risk, Learning, and the Adoption of Fertilizer Responsive Seed Varieties." *American Journal of Agricultural Economics* 56, 764-768.
- Hoffmann, Günter M. und Schmutterer, Heinrich (1999). *Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Hoffmann, Günter M.; Nienhaus, Franz; Poehling, Hans-Michael; Schönbeck, Fritz; Weltzien, Heinrich C. und Wilbert, Hubert. (1994). *Lehrbuch der Phytomedizin*. 3.Auflage, Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag.
- Holst-Jensen, Arne (2007). Sampling, detection, identification and quantification of genetically modified organisms (GMOs). Chapter 8, 231-268. In: Pico, Yolanda (Hrsg.) (2007). *Food Toxicants Analysis. Techniques, Strategies and Developments*. Amsterdam: Elsevier.
- Huffman, Wallace E. (1974). "Decision making: The Role of Education." *American Journal of Agricultural Economics* 56, 85-97.
- Jaeger, C. C., Renn, O., Rosa, E. A., und Webler, T. (1998). Decision Analysis and Rational Action, in Rayner, S. und Malone, E. L. (Eds.) *Human Choice and Climate Change*, Battelle Press, Columbus, 141–216.
- James, Clive (2007). *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007*. ISAAA Brief No. 37. ISAAA: Ithaca, NY.
- Jank, Bernhard; Rath, Johannes und Spök, Armin (2005). Genetically modified organisms in the EU. *Trends in Biotechnology* 23 (5), 222-224.
- Jank, Bernhard; Rath, Johannes und Gaugitsch, Helmut (2006). Co-existence of agricultural production systems. *Trends in Biotechnology* 24 (5), 198-200.
- Jones, Bryan D. (1999). Bounded Rationality. *Annual Review of Political Science* 2, 297-321.
- Josling, Timothy und Nelson, Gerald C. (2001). Looking into the Future. In: Nelson, Gerald C (Hrsg.): *Genetically Modified Organisms in Agriculture. Economics and Politics*. London: Academic Press, 143-148.

- Kampffmeyer (2010). Qualitätsmanagement bei Kampffmeyer. <http://www.kampffmeyer.de/index.asp?Lvl1=1&Lvl2=6&Lvl3=2&Verz=http://www.kampffmeyer.de/87.htm?Querverlinkung=> (Letzter Zugriff am 17.02.2011).
- Kempken, Frank und Kempken, Renate (2006). Gentechnik bei Pflanzen – Chancen und Risiken. 3. Auflage, Berlin Heidelberg New York: Springer.
- Klein, Wilhelm; König, Klaus und Grabler, Werner (2002). Sachkundig im Pflanzenschutz. Stuttgart: Ulmer.
- Knight, Jack (1997). Institutionen und gesellschaftlicher Konflikt. Tübingen: Mohr/Siebeck.
- Knight, Jack (1997b). Social Institutions and Human Cognition: Thinking about Old Questions in New Ways. *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 153 (4), 693-699.
- Kohler, Jürgen (2005). Schadensausgleich in den Fällen des §36a Gentechnikgesetz. *Natur und Recht* 9, 566-575.
- Komrey, Helmut (2006). Empirische Sozialforschung. 11. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Koontz, Tomas M. (2003). An Introduction to the Institutional Analysis and Development (IAD) Framework for Forest Management Research. Paper prepared for “First Nations and Sustainable Forestry: Institutional Conditions for Success,” workshop, University of British Columbia Faculty of Forestry, Vancouver, B.C., October 2003.
- Kowarik, Ingo; Heink, Ulrich und Bartz, Robert (2006) BfN Skripte: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript166.pdf> (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Krieger, Elysia K.; Allen, Edwards; Gilbertson, Larry A.; Roberts, James K; Hiatt, William; Sanders, Rick A. (2008). The Flavr Savr Tomato, an Early Example of RNAi Technology. *HortScience* 43 (3), 962-964.
- Kuparinen, Anna; Schurr, Frank; Tackenberg, Oliver und O'Hara, Robert B. (2007). Air-mediated pollen flow from genetically modified to conventional crops. *Ecological Applications* 17, 431–440.
- Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg (2007). Statistischer Bericht C IV 2-2j/07 Betriebe mit ökologischem Landbau im Land Brandenburg 2007. http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2008/SB_C4-2_2j-07_BB.pdf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Landesumweltamt Brandenburg (2008). Durchführung eines Pollenmonitorings von Mais im Naturschutzgebiet Ruhlsdorfer Bruch 2007 – Umweltbeobachtung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Titelreihe, Heft-Nr. 109.
- Langenbruch, Gustav-Adolf (2007). Der Maiszünsler in Deutschland – Einleitung. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 59 (11), 241.
- Leiserowitz, Anthony (2006). Climate Change Risk Perception and Policy Preferences: The Role of Affect, Imagery, and Values. *Climate Change* 77, 45-72.
- Lenz, Michael (2007). Auftreten des Maiszünslers in Hessen. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 59 (11), 261-263.

- Levidow, Les und Boschert, Karin (2008). Coexistence or contradiction? GM crops versus alternative agricultures in Europe. *Geoforum* 39 (1), 174-190.
- Loos, Christine; Seppelt, Ralf; Meier-Bethke, Sara; Schiemann, Joachim und Richter, Otto (2003). Spatially explicit modelling of transgenic maize pollen dispersal and cross-pollination. *Journal of Theoretical Biology* 225, 241-255.
- Lorenz, Norbert (2007). Erste Evaluierung zur Schadenswahrscheinlichkeit durch den Maiszünsler für den norddeutschen Raum unter Berücksichtigung seiner Pheromonrassen und Wirtspflanzen (1984-1989). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 59 (11), 251-257.
- LVLf (2007). Bericht des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung zur Überwachung des Anbaus von Bt-Mais MON810 im Jahr 2007. <http://www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2335/btmais07.pdf> (Letzter Zugriff am 15.09.2008).
- Ma, Julian K.-C.; Chikwamba, Rachel; Sparrow, Penny; Fischer, Rainer; Mahoney, Richard und Twyman, Richard M. (2005). Plant-derived pharmaceuticals – the road forward. *Trends in Plant Science* 10 (12), 580-585.
- Mansfield, Edwin (1961). "Technical Change and the Rate of Imitation." *Econometrics* 29, 741-765.
- Mayer, Horst O. (2008). Interview und schriftliche Befragung. Entwicklung, Durchführung, Auswertung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Meinert, Georg und Mitternacht, Anton (1992). Integrierter Pflanzenschutz: Unkräuter, Krankheiten und Schädlinge im Ackerbau. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Messean, Antoin; Angevin, Frederique; Gómez-Barbero, Manuel; Menrad, Klaus; Rodríguez-Cerezo, Emilio (2006). New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture. Technical Report EUR22102 EN, European Commission Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Seville, Spain.
- Messeguer, Joaquina; Peñas, Gisela; Ballester, Jordi; Bas, Marta; Serra, Joan; Salvia, Jordi; Palau-del-màs, Montserrat; Melé, Enric (2006). Pollen-mediated gene flow in maize in real situations of coexistence. *Plant Biotechnology Journal* 4, 1-13.
- Meuser, Michael und Nagel, Ulrike (1991). Experteninterviews vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, D. (Hrsg.). *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 441-468.
- Miller, Henry. I.; Conko, Gregory und Kershen, Drew L. (2006). Why spurning food biotech has become a liability. *Nature Biotechnology* 24 (9), 1075-1077.
- Millstone, Erik (2009). Science, risk and governance: Radical rhetorics and the realities of reform in food safety governance. *Research Policy* 38, 624-636.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV) (2008). Runderlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz – Anbau von Bt-Mais und Schutzgebiete – Anforderungen an Sicherheitsabstände und Erforderlichkeit von Verträglichkeitsprüfungen. http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/2318/bt_mais.pdf (Letzter Zugriff am 13.11.2012).

- Moschini, GianCarlo (2008). Biotechnology and the development of food markets: retrospect and prospects. *European Review of Agricultural Economics* 35 (3), 331-355.
- Naturland (2010): Pressemitteilung: Naturland warnt vor steigenden Analysekosten. http://www.naturland.de/detail_2010+M5ab8f2ddcb1.html (Letzter Zugriff am 20.01.2013).
- Nischwitz, Guido; Kuhlicke, Christian; Bodenschatz, Tina; Thießen, Beate und Tittel, Karen (2005). Sondierungsstudie Gentechnikfreie Regionen in Deutschland – Eine sozioökonomische Analyse am Beispiel der brandenburgischen Uckermark. Institut für Arbeit und Wirtschaft (IAW), Universität Bremen.
- Nischwitz, Guido (2006a). Gentechnikfreie Regionen in Deutschland. Welche regionalen Ansätze sind erfolgreich? Vortrag auf der Tagung „Gentechnikfreie Regionen in Deutschland“, 06. bis 09. Juni 2006, Vilm. http://www.gentechnikfreie-regionen.de/fileadmin/content/material/vortraege/vilm__aktuelle_situation_nischwitz.pdf (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- Nischwitz, Guido (2006b). Erfolgsbedingungen von GfR. Einführung, Kosten und Finanzierung von GfR. Vortrag auf der Tagung „Gentechnikfreie Regionen in Deutschland“, 06. bis 09. Juni 2006, Vilm. www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/agrogentechnik/gfr_erfolgsbedingungen_nischwitz.pdf (Letzter Zugriff am 10.01.2013).
- North, Douglas (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oh, Sang-Keun; Young, Carolyn; Lee, Minkyung; Oliva, Ricardo; Bozkurt, Tolga O.; Cano, Liliana M.; Win, Joe; Bos, Jorunn I.B.; Liu, Hsin-Yin; van Damme, Mireille; Morgan, William; Choi, Doil; Van der Vossen, Edwin A.G.; Vleeshouwers, Vivianne G.A.A. und Kamoun, Sophien. (2009). In *Planta Expression Screens of *Phytophthora infestans* RXLR Effectors Reveal Diverse Phenotypes, Including Activation of the *Solanum bulbocastanum* Disease Resistance Protein Rpi-blb2*. *The Plant Cell* 21 (9), 2928-2947.
- Olson, Mancur (1968). *Die Logik des kollektiven Handelns. Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen*. 5. Auflage, 2004. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Ostrom, Elinor (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrom, Elinor (2002). Common-pool resources and institutions: toward a revised theory. In Gardner, B. und Rausser G. (Hrsg.) *Handbook of Agricultural Economics, Volume 2*, Elsevier, 1316-1339.
- Ostrom, Elinor (2005). *Understanding Institutional Diversity*. Princeton NJ: Princeton University Press.
- Owembe, Olawole O.; Popoola, Jacob O.; Leelavathi, Sadhu und Reddy, Siva V. (2011). Advances in plant molecular farming. *Biotechnology Advances* 29, 210-222.
- Paavola, Jouni und Adger, W. Neil (2005). Institutional ecological economics. *Ecological Economics* 53, 353-368.
- Palmer, Christina G.S. (1996). Risk Perception: An empirical study of the relationship between worldview and the risk construct. *Risk Analysis* 16, 717-723.

- Paoletti, Claudia; Flamm, Eric; Yan, William; Meek, Sue; Renckens, Susy; Fellous, Marc; Kuiper, Harry (2008). GMO risk assessment around the world: Some examples. *Trends in Food Science & Technology* 19 Supplement 1, 70-78.
- Passauer Bistumsblatt (27.01.2008). Katholische Kirche verbietet Gentechnik auf ihren Feldern. http://www.zivilcourage.ro/pdf/050208_passauer_bistumsblatt.pdf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Petsko, Gregory A. (2002). An Asilomar moment. *Genome Biology* 3 (10), 1014.1-1014.3.
- Philips, Theresa (2008). Genetically Modified Organisms (GMOs): Transgenic Crops and Recombinant DNA Technology. *Nature Education* 1 (1).
- Popping, Bert (2006). Can legal thresholds be enforced? *Accreditation Quality Assurance* 11 (2), 89-93.
- Prager, Katrin (2010). Applying the Institutions of Sustainability Framework to the Case of Agricultural Soil Conservation. *Environmental Policy and Governance* 20 (4), 223–238.
- Ramessar, Koreen; Capell, Teresa; Twyman, Richard M. und Christou, Paul (2010). Going to ridiculous lengths – European regulations for GM crops. *Nature Biotechnology* 28 (2), 133-136.
- Richter, Rudolf und Furubotn, Eirik G. (2003). *Neue Institutionenökonomik. Eine Einführung und kritische Würdigung*. Tübingen: Mohr/Siebeck.
- Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG1 Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel.
- Ricroch, Agnès; Bergé, Jean Baptiste und Kuntz, Marcel (2010). Is the German suspension of MON810 maize cultivation scientifically justified? *Transgenic Research* 19 (1), 1-12.
- Rogers, Everett M. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press.
- Rosi-Marshall, E.J.; Tank, J.L.; Rover, T.V.; Whiles, M.R.; Evans-White, M.; Chambers, C.; Griffiths, N.A.; Pokelsek, J. und Stephen, M.L. (2007). Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *PNAS* 104 (41), 16204-16208.
- Saeglitz, Christiane (2004). *Untersuchungen der genetischen Diversität von Maiszünsler-Populationen (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) und ihrer Suszeptibilität gegenüber dem Bacillus thuringiensis (Bt)-Toxin als Grundlage für ein Resistenzmanagement in Bt-Maiskulturen*. Dissertation. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- Sanvido, Oliver; Widmer, Franco; Winzeler, Michael; Streit, Bernhard; Szerencsits, Erich und Bigler, Franz (2008). Definition and feasibility of isolation distances for transgenic maize cultivation. *Transgenic Research* 17, 317-335.
- Saxena, D.; Flores, S.; Stotzky, G. (2002). Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events. *Soil Biology & Biochemistry* 34, 133-137.
- Schier, Andreas (2007). Feldzerstörungen in Deutschland. *Mais* 2, 48-50.

- Schlüter, Achim (2001). Institutioneller Wandel und Transformation – Restitution, Transformation und Privatisierung in der tschechischen Landwirtschaft. Institutional Chance in Agriculture and Natural Resources. Vol. 3. Aachen : Shaker.
- Schmeiser, Percy (2009). Monsanto vs Schmeiser. <http://www.percyschmeiser.com/> (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Schmidt, Jörg E. U.; Braun, Cora U.; Whitehouse, Lisa P. und Hilbeck, Angelika (2009). Effects of Activated Bt Transgene Products (Cry1Ab, Cry3Bb) on immature stages of the ladybird *Adalia bipunctata* in laboratory ecotoxicity testing. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 56, 221–228.
- Schöber-Butin, Bärbel (2001). Die Kraut- und Braunfäule der Kartoffel und ihr Erreger *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 384, 1-64.
- Schröder, Gerhard; Goetzke, Gabriele und Kuntzke, Doris (2006). Perspektiven der Kontrolle des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) mit Insektiziden – Versuchsergebnisse aus dem Oderbruch. *Gesunde Pflanzen* 58, 143-151.
- Seawright, Jason und Gerring, John (2008). Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options. *Political Research Quarterly* 61 (2), 294-308.
- Sedlakova, V.; Dejmalova, J.; Hausvater, E.; Sedlak, P; Dolezal, P.; Mazakova, J. (2011). Effect of *Phytophthora infestans* on potato yield in dependence on variety characteristics and fungicide control. *Plant Soil Environment* 57, 486-491.
- Skevas, Theodoros; Fevereiro, Pedro und Wesseler, Justus (2010). Coexistence regulations and agriculture production: A case study of five Bt maize producers in Portugal. *Ecological Economics* 69, 2402-2408.
- Slovic, Paul (1987). Perception of Risk. *Science, New Series*, 236 (4799), 280-285.
- Slovic, Paul und Gregory, Robin (1999). Risk analysis, decision analysis, and the social context for risk decision making. In Shanteau, J.; Mellers, B.A. und Schum, D.A. (Hrsg.) *Decision science and technology: reflections on the contribution of Ward Edwards*, 353-365. Boston: Kluwer Academic.
- Slovic, Paul und Peters, Ellen (1998). The importance of worldviews in risk perception. *Risk Decision and Policy* 3 (2), 165-170.
- Slovic, Paul; Peters, Ellen; Finucane, Melissa L. und MacGregor, Donald G. (2005). Affect, Risk and Decision Making. *Health Psychology* 24 (4), S35-S40.
- Soroos, Marvin S. (1995). Managing the Atmosphere as a Global Commons. Paper prepared for the presentation at the Fifth Annual Common Property Conference of International Association for the Study of Common Property, Bodø, Norway, May 24-28.
- Spök, Armin; Eckerstorfer, Michael; Heissenberger, Andreas und Gaugitsch, Helmut (2006). Risk assessment of „stacked events“. Österreichisches Umweltbundesamt http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/gentechnik/pdfs/Zusammenfassung_UBA_IFZ_stacked_events.pdf (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Statistisches Bundesamt (2007a). Fachserie 3 Reihe 2.2.1. Land-, Forstwirtschaft und Fischerei Betriebe mit Ökologischem Landbau, Agrarstrukturerhebung 2007.

- Statistisches Bundesamt (2007b). Landwirtschaftliche Betriebe https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=91B0D9DE0C7B5B8BD2ACCF96D696D73E.tomcat_GO_2_2?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1360955191680&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=41122-0005&auswahltext=%23Z-01.01.2007&werteabruf=Werteabruf (Letzter Zugriff am 13.01.2013).
- Steg, Linda und Sievers, Inge (2000). Kulturtheorie and individual perceptions of environmental risks. *Environment & Behavior* 33 (1), 250-285.
- Stein, Alexander J.; Sachdev, Harshpal Singh und Qaim, Matin (2007). Genetic Engineering for the Poor: Golden Rice and Public Health in India. *World Development* 36 (1), 144–158.
- Stöckelová, Teresa (2006). Politicising Coexistence between GM and Non-GM crops. In: Bammé, A.; Getzinger, G. und Wieser, B. (Hrsg.). *Yearbook 2006 of the Institute of Advanced Studies on Science*. München, Wien: Technology and Society.
- Straub, Evan T. (2009). Understanding Technology Adoption: Theory and Future Directions for Informal Learning. *Review of Educational Research* 79 (2), 625–649.
- Süddeutsche Zeitung (2008). „In Bayern bin ich gegen Gentechnik“, Interview mit dem Landwirtschaftsminister Seehofer <http://www.sueddeutsche.de/wissen/horst-seehofer-im-interview-in-bayern-bin-ich-gegen-gentechnik-1.697900>. (Letzter Zugriff am 21.11.2012).
- Sunding, David L. und Zilberman, David (2001). The Agricultural Innovation Process: Research and Technology Adoption in a Changing Agricultural Sector. In: Gardner, B. L. und Rauser, G. C. (Hrsg.). *Handbook of Agricultural Economics*, Amsterdam: Elsevier, 207-261.
- Then, Christoph und Lorch, Antje (2009). Schadensbericht Gentechnik. Bund für Ökologische Lebensmittelwirtschaft [Hrsg.].
- Thiel, Andreas (2006). Institutions of Sustainability and Multifunctional Landscapes. Lessons from the Case of Algarve. ICAR Discussion Papers 13/2006. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.
- Torgersen, Helge (2007). Sicherheitsansprüche an neue Technologien – das Beispiel Nanotechnologie. Institut für Technikfolgen-Abschätzung. Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- Transgen (2006). Anbau Bt-Mais 2006: Abnahmegarantie für Nachbarfelder. http://www.transgen.de/archiv/archiv_2006/1451.doku.html (Letzter Zugriff am 02.02.2013).
- Transgen (2009). Regionen sollen über Anbau entscheiden http://www.transgen.de/archiv/archiv_2009/1037.doku.html (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2011). Gentechnikgesetz wird geändert: Bundesländer dürfen eigene Koexistenz-Regeln festlegen. <http://www.transgen.de/aktuell/1623.doku.html>. (Letzter Zugriff am 21.11.2011).
- Transgen (2012a). Anbau von GVO weltweit. http://www.transgen.de/anbau/eu_international/531.doku.html (Letzter Zugriff am 13.11.2012).

- Transgen (2012b). Anbau von GVO in der EU. http://www.transgen.de/anbau/eu_international/643.doku.html (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Transgen (2012c). Anbau von GVO in Deutschland. <http://www.transgen.de/anbau/deutschland/> (Letzter Zugriff am 13.11.2012).
- Transgen (2012d). Virusresistente Zucchini. <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/74.gartenk%C3%BCrbis.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2012e). MON810-Mais: Der lange Weg zur zweiten Zulassung <http://www.transgen.de/anbau/deutschland/227.doku.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2012f). Europa sucht die Hintertür: Nationale Gentechnik-Ausstiege trotz Binnenmarkt <http://www.transgen.de/aktuell/1660.doku.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2012g). Gentechnik-Pflanzen: Nationale Anbauverbote rechtlich weiter nicht erlaubt, doch politisch längst üblich <http://www.transgen.de/aktuell/1665.doku.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2013a). Gentechnisch veränderte Pflanzen, Lebens- und Futtermittel: Zulassungen in der EU: <http://www.transgen.de/zulassung/gvo/> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Transgen (2013b). EU-Kommission: Keine Anbauzulassung für Gentechnik-Pflanzen bis 2014 <http://www.transgen.de/aktuell/1701.doku.html> (Letzter Zugriff am 13.02.2013).
- Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel.
- Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG.
- Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91.
- Vij, Shubha und Tyagi, Akhilesh K. (2007). Emerging trends in the functional genomics of the abiotic stress response in crop plants. *Plant Biotechnology Journal* 5, 1-20.
- Voss, Julian; Spiller, Achim und Enneking, Ulrich (2009). Zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft* 58 (3), 155-167.
- Wade, Robert (1987). The management of common property resources: collective action as an alternative to privatisation or state regulation. *Cambridge Journal of Economics* 11, 95-106.
- Wagner, Gerhard und Breßer, Sonja (2008). Haftung bei Vereitelung der „ohne Gentechnik“ – Kennzeichnung: ein legislatorischer Unfall. *Natur und Recht* 30, 695-700.

- Wagner, Jost (2006). Analyse der sozialen Konflikte um den Einsatz der Agro-Gentechnik im ländlichen Raum. In: Köstner, Barbara; Vogt, Markus und van Saan-Klein, Beatrice (Hrsg.). *Agro-Gentechnik im ländlichen Raum: Potenziale, Konflikte und Perspektiven - Forum für interdisziplinäre Forschung*. Dettelbach: J.H. Röll: 117-132.
- Weighardt, Florian (2006). European GMO labelling thresholds impractical and unscientific. *Nature Biotechnology* 24, 23-25.
- Wildavsky, Aaron und Dake, Karl (1990). Theories of Risk Perception. Who Fears What and Why? *Daedalus*, 119 (4), *Risk* (Fall, 1990), 41-60.
- Williamson, Oliver E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press.
- Wozniak, Gregory D. (1984). The Adoption of Interrelated Innovations: A Human Capital Approach. *The Review of Economics and Statistics* 66 (1), 70-79.
- Wu, Felicia (2006). Mycotoxin reduction in Bt corn: potential economic, health, and regulatory impacts. *Transgenic Research* 15 (3), 277-289.
- Zukunftsstiftung Landwirtschaft (2012). www.bantam-mais.de (Letzter Zugriff am 21.11.2012).

Anhang

Leitfaden

Teil 1: Transaktion

1. Wie bewerten Sie a) den Nutzen und b) die Risiken eines Anbaus von GVO im Allgemeinen und MON810 im Speziellen?
2. Gibt es Ihrer Meinung nach einen Unterschied zwischen dem Anbau von konventionell und mittels der Gentechnik gezüchteten Pflanzen im Hinblick auf die Sicherheit?

Teil 2: Institutionen

1. Wie schätzen Sie die bis dato gültigen Regeln zum Anbau von Bt-Mais MON810 in Deutschland ein?
2. Besteht Ihrer Meinung nach Veränderungsbedarf bei den bestehenden Regeln?
3. Welche administrative Ebene sollte über Änderungen entscheiden?

Teil 3: Akteure

1. Welche Akteure/ Akteursgruppen sind im Bereich Agrogentechnik in Deutschland (Brandenburg, Bayern, MOL, Kitzingen) von Bedeutung?
2. Wie würden Sie die unterschiedlichen Akteure charakterisieren?

Teil 4: Governance

1. Wie bewerten Sie die Möglichkeit, die Koexistenz der Anbauformen durch die Gründung von Gentechnikfreien Regionen zu ermöglichen?
2. Wer sollte über die Gründung von GfR entscheiden?
3. Gibt es Ihrer Meinung nach andere Möglichkeiten, Koexistenz umzusetzen?

Teil 5: Entscheidungsverhalten/Einflussfaktoren

1. Was/welche Faktoren beeinflusst Ihrer Meinung nach die individuelle Entscheidung a) GVO anzubauen, b) GVO nicht anzubauen, c) beim Nichtanbau einer GfR beizutreten (bzw. eine zu gründen), d) beim Anbau zu kooperieren (Nachbarn, Gentechnikzone) bzw. nicht zu kooperieren?

Teil 6: Kostenkomponenten

1. Welche Kosten und in welcher Höhe sind Ihrer Meinung nach mit dem Anbau von GVO verbunden für a) den GVO anbauenden Landwirt, b) den Nachbarn, c) die Allgemeinheit?
2. Wie schätzen Sie die Höhe der Kosten eines Anbauverbotes ein für a) Landwirte, die GVO weiterhin anbauen möchten, b) Landwirte, die GVO nicht anbauen möchten, c) die Allgemeinheit?

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Dissertation selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben.

Datum

Unterschrift