



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Nachhaltige Entwicklung und genmanipulierte Nutzpflanzen

Effekte der Einführung genmanipulierter Soja auf das soziale
und ökologische System der Familienlandwirtschaft. Fallstudie
aus Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasilien

Verfasserin

Laura Klüber

angestrebter akademischer Grad

Magistra (Mag.)

Wien, November 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 057 390

Studienrichtung lt. Zulassungsbescheid:

Internationale Entwicklung

Betreuer:

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn.
Christian Reinhard Vogl

An dieser Stelle bedanke ich mich...

bei meinen Eltern, die mir das Studium und die Entstehung dieser Diplomarbeit überhaupt erst ermöglichten;

bei meinem Betreuer Prof. Dr. Christian Reinhard Vogl, der mich immer mit wertvollem Rat unterstützte;

bei Prof. Dr. Antônio Inácio Andrioli, der mir die Orientierung in der Forschungsregion ermöglichte, mir wichtige und interessante Kontakte vermittelte und für jegliche Auskünfte stets zur Verfügung stand;

bei Gianni Varnaccia, der mir während der gesamten Feldforschung mit Rat und Tat zur Seite stand, mich durch Gespräche ermutigte sowie auf neue Ideen brachte und ohne dessen umfangreiche Hilfe die Durchführung der Feldforschung bei weitem nicht so erfolgreich verlaufen wäre;

bei Erica Singui, die Licht in meine Interviewtranskripte brachte;

bei meiner Freundin Johanna Bentz für ihr Interesse und Engagement, diese Arbeit Korrektur zu lesen sowie für ihre hilfreichen Kommentare und Anmerkungen;

und schließlich bei all den guten Freundinnen und Freunden, die mich während der Zeit immer unterstützt und motiviert haben: David, Johanna, Linda, Lioba, Lisa, Miriam und Sophia.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes	10
I. Einleitung	11
1.1 Untersuchungskontext	11
1.2 Fragestellung und Zielsetzung	14
1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	15
II. Das Konzept nachhaltige Entwicklung	17
2.1 Zur Geschichte der Nachhaltigkeitsdiskussion	17
2.2 Grundlegende Kontroversen in der Nachhaltigkeitsdebatte	23
2.3 Die Säulen einer nachhaltigen Entwicklung: Verschiedene Modelle	27
2.4 Operationalisierung nachhaltiger Entwicklung für die Fragestellung	29
2.4.1 Der HGF- Ansatz	29
2.4.2 Das magische Dreieck von Nachhaltigkeit	35
2.4.3 Was bedeutet soziale Nachhaltigkeit?	36
2.4.4 Überlegungen zur Auswahl eines Nachhaltigkeitskonzeptes	37
III. Gentechnisch veränderte Kulturpflanzen auf dem Vormarsch	39
3.1 Was sind transgene Kulturpflanzen?	39
3.1.1 Begriffsdefinitionen	39
3.1.2 Die Pflanzenbiotechnologie	39
3.1.3 Herbizidresistente Nutzpflanzen	41
3.2 Überblick: Globale Verbreitung transgener Nutzpflanzen	44
3.3 Der Diskurs der Biotechnologie- Gemeinde	46
3.3.1 Warum braucht die Welt transgene Kulturpflanzen?	46
3.3.2 Die Vorteile transgener Kulturpflanzen laut ihrer Befürworter	48
Exkurs: Die Bedeutung der Landwirtschaft in Entwicklungsländern	50
3.3.3 Zusammenfassende Bemerkungen	54
3.4 Der Diskurs der Kritiker: Ökologische Risiken und soziökonomische Auswirkungen	56
3.4.1 Der Mythos von der Ernährung der Armen	56
3.4.2 Die Entwicklung von „Super- Unkraut“ durch Gendrift	57
3.4.3 Vermehrter Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln und Resistenzbildung	59
3.4.4 Abnahme der Biodiversität und Generosion	60
3.4.5 Mangelnde Risikoabschätzung	61
3.4.6 Abhängigkeit der Bauern	62
3.4.7 Gefährdung der menschlichen Gesundheit	63
3.4.8 Zusammenfassende Bemerkungen	65
IV. Brasilien	67
4.1 Soziökonomische Eckdaten und Agrarstruktur	67
4.2 Aktueller Status transgener Kulturarten	68
4.3 Wissenschaft für Wirtschaft: Transgene Forschung und Entwicklung	69
4.3.1 Interne Forschung zu transgenen Kulturpflanzen: Einschränkungen und Möglichkeiten	69

4.3.2 Die Dominanz multinationaler Biotech- Konzerne	72
4.4 Gesetzliche Rahmenbedingungen: Die Biotechnologie- Politik der brasilianischen Regierung in Vergangenheit und Gegenwart	73
4.4.1 Biosicherheitsgesetz und Moratorium	73
4.4.2 Der nationale Konsens	74
4.4.3 Die transgene Wende unter Präsident Lula	76
4.5 Zivilgesellschaftliche Reaktionen auf die Kommerzialisierung und Freisetzung der Gensoja	77
4.5.1 Das Moratorium: Der zwischenzeitliche Erfolg des Widerstandes	78
4.5.2 Aktuelle Widerstandsformen	79
4.6 Stand der Forschung zu transgener Soja im Forschungsgebiet Rio Grande do Sul	80
4.6.1 Ertragserhöhung und Verringerung der Produktionskosten	80
4.6.2 Familienlandwirtschaft und Sojaproduktion im Nordwesten von Rio Grande do Sul	82
4.6.3 Die Produktion von Biosoja in der Familienlandwirtschaft	86
4.6.4 Die Produktion von Gensoja in der Familienlandwirtschaft	88
V. Methoden	90
5.1 Forschungsdesign	90
5.2 Forschungsregion	91
5.3 Forschungspartner und Forschungssituation	92
5.4 Datenerhebung und Datenspeicherung	93
5.5 Datenanalyse	95
VI. Ergebnisse	97
6.1 Beschreibung des Forschungsfeldes: Die landwirtschaftliche und demographische Struktur der untersuchten Betriebe	97
6.2 Gründe für die Umstellung	99
6.2.1 Die Umstellung auf Biosoja	99
6.2.2 Die Umstellung auf Gensoja	100
6.3 Lebensqualität aus Sicht der Kleinbauern	101
6.3.1 Biosojaproduzenten	101
6.3.2 Gensojaproduzenten	102
6.4 Naturverhältnis und Nachhaltigkeitsbewusstsein der Kleinbauern	103
6.4.1 Biosojaproduzenten	103
6.4.2 Gensojaproduzenten	107
6.5 Sozioökonomische und ökologische Folgen der Umstellung	109
6.5.1 Biosojaanbau	109
6.5.2 Gensojaanbau	113
VII. Interpretation und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	121
VIII. Schlussfolgerungen und Ausblick	128
Bibliographie	131
Anhang	135
Anhang 1: Zusammenfassung	135
Anhang 2: English abstract	137
Anhang 3: Liste der Interviewpartner	138

Anhang 4: Interviewleitfaden in deutscher und portugiesischer Sprache	139
Lebenslauf	142

Abbildungsverzeichnis¹

Abbildung 1: Einteilung der Nachhaltigkeitsregeln entlang der einzelnen Dimensionen	32
Abbildung 2: Zuordnung der „Was-“ Regeln zu den allgemeinen Zielen einer nachhaltigen Entwicklung	33
Abbildung 3: Einteilung der „Wie-“ Regeln zu ökonomischen und politisch-institutionellen Aspekten	34
Abbildung 4: Die globale Verbreitung transgener Kulturarten im Jahr 2009 mit Flächenangabe	44
Abbildung 5: Der brasilianische Bundesstaat Rio Grande do Sul	92
Abbildung 6: Brasilien	92

¹ Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
Bt	Bacillus thuringiensis
CBD	Convention on Biological Diversity
CGIAR	Consultative Group on International Agriculture Research
COOPERMIL	Cooperativa Mista Sao Luiz LTDA.
CQB	Biosafety Quality Certificate
CSD	Commission on Sustainable Development
CTNBio	Brazilian National Technical Commission on Biosafety
EIQ	Environmental Impact Quotient
EMBRAPA	Brazilian Agricultural Research Cooperation
FAO	Food and Agriculture Organization
F&E	Forschung und Entwicklung
GDP	Gross Domestic Product
GENAMAZ	Network for the Conservation and Use of Genetic Resources of the Amazon Region.
GMOs	Genetically Modified Organisms
GVOs	Gentechnisch veränderte Organismen
HDI	Human Development Index
HDR	Human Development Report
IDEC	Brasilianische Verbraucherschutzorganisation
IFAD	International Fund for Agricultural Development
INPA	Amazon National Research Institute
IPR	Intellectual Property Rights
IUCN	International Union for the Conservation of Nature
MST	Brasilianische Landlosenbewegung
NGO	Non Governmental Organization
PT	Brasilianische Arbeiterpartei
RRS	Roundup Ready Soybean
SNPA	Brazilian National System for Research in Farming and Cattle-Raising
TAI	Technology Achievement Index
TPS	Technology Protection Schemes
UNCED	United Nation Conference on Environment and Development
UNDP	United Nations Development Program
UNEP	United Nations Environment Program
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICOOPER	Cooperativa Central da Agricultura Familiar
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
UNO	United Nations Organization
UPOV	Union for the Protection of new Varieties of Plants
USA	United States of America
WDR	World Development Report
WHO	World Health Organization

Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes

Aus Gründen der leichten Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie z. B. Teilnehmer/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

I. Einleitung

1.1 Untersuchungskontext

Derzeit befinden wir uns in der UN- Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (2005- 2014) unter der Schirmherrschaft der UNESCO, die im Rahmen des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg im Dezember 2002 von der Vollversammlung der Vereinten Nationen ausgerufen wurde. Soziale Gerechtigkeit, ökologische Verträglichkeit und ökonomische Leistungsfähigkeit bilden das „Dreieck der Nachhaltigkeit“, das dem Konzept der nachhaltigen Entwicklung zugrunde liegt und den Bedürfnissen der heutigen Generation entsprechen soll, ohne die Möglichkeiten nachfolgender Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können (vgl. Brundtland 1987: 54).

Allerdings merkt man als Teil der Zivilgesellschaft von dieser Initiative recht wenig. Verfolgt man die Berichterstattung über aktuelle und nicht lang zurück liegende Großereignisse, zeichnet sich ein eher wenig „nachhaltiges“ Bild ab: Die Ölkatastrophe im Golf von Mexiko im Jahr 2010, das so genannte „Scheitern“ des Klimagipfels im Jahr 2009, die globale Wirtschaftskrise und Hungerrevolten in einigen Ländern Afrikas, Asiens sowie Süd- und Mittelamerikas im Jahr 2008 präg(t)en hingegen das öffentliche Bewusstsein. Geht man beispielsweise den Ursachen der Ernährungskrise auf den Grund, lässt sich unschwer erkennen, dass die globale „ökonomische Leistungsfähigkeit“ in Verlegenheit geraten ist. So macht beispielsweise die forcierte Produktion von Biotreibstoffen deutlich, dass die ökonomische Leistungsfähigkeit ohne ihre beiden „Krücken“- soziale Gerechtigkeit und ökologische Verträglichkeit- nicht weit kommt. Wie sonst lässt sich erklären, dass Menschen plötzlich mit Autos um Getreide konkurrierten?

Zudem kommt, dass ein nicht unerheblicher Anteil des Biotreibstoffes aus gentechnisch veränderten Kulturpflanzen gewonnen werden soll, deren Anbau unter Experten ähnlich umstritten ist. Die Meinungen polarisieren hier sehr stark und auch gegen *gentechnisch veränderte Organismen* (GVOs)- vor allem in der Landwirtschaft- formiert sich zivilgesellschaftlicher Widerstand, was an den Tatsachen allerdings wenig ändert. Nun kann man weiter fragen, was es wesentliches im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gibt, als die weltweite Ernährungssicherheit. Lassen sich Bedürfnisse im Allgemeinen schwer universalisieren, so liegt jedoch zumindest die hohe Bedeutung von sicherer Nahrung für jetzige und zukünftige Generationen auf der Hand.

Doch nicht zuletzt die Formulierung des ersten Millennium- Entwicklungsziel auf der 55. Generalversammlung der Vereinten Nationen im Jahr 2000, nach dem der Anteil der weltweit unter Hunger leidenden Menschen bis zum Jahr 2015 halbiert werden soll, ruft die „Altruisten“ unter den Anhängern technischer Lösungen auf den Plan. So behaupten Befürworter transgener Kulturpflanzen und die Biotechnologie- Industrie, Biotechnologie in der Landwirtschaft sei nötig, um Ernährungssicherheit sicher zu stellen (mehr Ertrag), die Umwelt zu schützen (weniger Einsatz von Umweltgiften) und Armut in so genannten Entwicklungsländern zu reduzieren (mehr Einkommen für ressourcenarme Bauern). Kurz: Um eine nachhaltigere Landwirtschaft zu ermöglichen. Allerdings mehren sich gerade in „Entwicklungsländern“ weltweit die Anzeichen dafür, dass diese Versprechungen auf einem wackligen Fundament stehen. Erfahrungen mit der Anwendung genetisch verbesserter Samen deuten vermehrt auf sozio-ökonomische und ökologische Probleme hin, die schon von Kritikern der „Grünen Gentechnik“ befürchtet wurden. Generosion, Resistenzen gegen Schädlinge und Unkräuter, vermehrter Einsatz von Herbiziden/ Pestiziden, Ertragsrückgang und verstärkte Abhängigkeit, Verschuldung und Verarmung von Kleinbauern sind diesbezügliche Beispiele (vgl. Andrioli 2007: 187). Dieser kleine Ausschnitt an Erfahrungen und Befürchtungen hinsichtlich der Auswirkungen genmanipulierter Nutzpflanzen stellt deren Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung also eher in Frage. Doch auch in Brasilien setzt man auf die „Grüne Gentechnik“. Dem Land kommt heute als einem der größten landwirtschaftlichen Produzenten und Exporteure weltweit eine zentrale Rolle im jetzigen und zukünftigen internationalen Agrarsektor zu. Die Geschichte und Wirtschaftsstruktur Brasiliens ist von seiner Entdeckung an geprägt durch die Landwirtschaft, was u. a. mit der Größe des Landes, den enormen Naturressourcen und unterschiedlichen Klimazonen sowie der großen biologischen Vielfalt zusammenhängt. Dieses Potential wurde im Laufe der Kolonialisierung durch die Portugiesen erkannt, die nach der Vertreibung und Vernichtung großer Teile der Indianerbevolkerung mit der wirtschaftlichen Ausnutzung des Landes begannen. Der Anbau von Monokulturen (zunächst Zuckerrohr, Kaffee, Kakao und Baumwolle), der offiziell bis 1888 unter dem Einsatz afrikanischer Sklaven durchgeführt wurde, bestimmt brasilianische Exporte bis in die Gegenwart. Die kapitalistische Modernisierung der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert („Grüne Revolution“) führte nicht zur Auflösung dieser Wirtschaftsstruktur, sondern diente diversen Regierungen dazu, internationale Devisen zu erlangen und somit die

Industrialisierung des Landes voranzutreiben. Seit den 50er Jahren wird die aus China stammende Sojabohne (*Glycine max*), das mittlerweile bedeutendste Exportprodukt Brasiliens, angebaut. Diese Nutzpflanze stellt heute den wichtigsten Eiweißlieferanten in der modernen Massentierhaltung dar. Die Einführung der Sojamonokultur fand unter Aufnahme umfangreicher internationaler Kredite statt, welche den Bauern von der Regierung in Form eines subventionierten Genossenschaftssystems zur Verfügung gestellt wurden. Die Bedingung der Kredite war die Einführung moderner Agrartechnologien in die Sojaproduktion (Maschinen und Ausrüstungen, modernes Saatgut, chemische Düngemittel und Pestizide), um die landwirtschaftliche Arbeitsproduktivität und somit die Agrarexporte Brasiliens zu steigern (vgl. Andrioli 2007:13).

Das nordwestliche Grenzgebiet von Rio Grande do Sul steht im Mittelpunkt der Einführung der Sojamonokultur. Soja wurde zunächst als Futtermittel zur Schweineproduktion verwendet. Mit dem Zugang zu günstigen Krediten und dem Aufbau einer Lagerstruktur für den Agrarexport sowie den steigenden Weltmarktpreisen wurde der Sojaanbau zur wichtigsten landwirtschaftlichen Aktivität der Region, welche mit dem Aufbau einer Vermarktungsstruktur einen wirtschaftlichen Aufschwung erlebte (Hauptstadt der Soja: Santa Rosa). Die Besonderheit der Region ist, dass überwiegend Kleinbauern Soja produzieren, was in Brasilien eher eine Ausnahme darstellt. Durch die Krise der Sojamonokultur in den achtziger Jahren wurden jedoch die negativen Auswirkungen der landwirtschaftlichen Modernisierung für die Familienbetriebe deutlich. Die Ausbreitung der Sojamonokultur führte zu einer großflächigen Zerstörung des Urwalds und der diversifizierten Landwirtschaft. Immer größere Anbauflächen wurden nötig und so mussten viele Kleinbauern die Produktion aufgeben, weil sie dem Zwang zur Vergrößerung der Produktion nicht standhielten. Kreditabhängigkeit, sinkende Preise und Investitionszwang führten im Zusammenhang mit Subventionsstreichungen und Zinserhöhungen in eine wirtschaftliche Sackgasse. Das Resultat war Landflucht und Verarmung von Kleinbauern, die den Beginn der wirtschaftlichen und sozialen Krise der Region markierten.

Die Reduzierung der Bodenfruchtbarkeit sowie die Anfälligkeit für Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter und klimatische Einschränkungen bei Monokulturen erhöhen außerdem das wirtschaftliche Risiko für Kleinerzeuger, die im Allgemeinen über geringe Investitionsmittel verfügen und durch den Rückgang der Lebensmittelproduktion vermehrt von der Sojaproduktion abhängig werden (vgl.

Andrioli 2007: 14f).

Seit 1999 kommt es zudem durch geschmuggeltes, transgenes Saatgut aus Argentinien zur Ausbreitung der „Grünen Gentechnik“ in der Region. In der Hoffnung den Anbau von Soja durch die Anwendung von Herbiziden und die Verringerung des Arbeitseinsatzes zu erleichtern und zu verbilligen sowie gleichzeitig den Ertrag zu steigern, wird jährlich mehr herbizidtolerante Soja angebaut. Ähnlich wie bei der grünen Revolution versprechen die Hersteller transgenen Saatguts die Lösung der existenziellen Probleme der Kleinbauern (vgl. Andrioli 2007: 15).

Bisherige Untersuchungen zu den Effekten der Einführung transgener Soja in Brasilien basieren allerdings weitgehend auf technischen bzw. naturwissenschaftlichen Zugängen, wobei Fragen zu Effizienz und Ertragsreichtum im Mittelpunkt stehen. Dementsprechend gibt es sehr wenige sozialwissenschaftliche Studien über die Zusammenhänge zwischen Gentechnik und sozialem und ökologischem System bzw. wie sich die Beziehung zwischen Mensch und Natur durch die Anwendung der Gentechnik verändert (Andrioli 2007: 18). Durch die Brille der Nachhaltigkeit betrachtet sind aber soziale, ökologische und ökonomische Aspekte untrennbar miteinander verbunden. Auf der Anwender- Ebene, also bei den Bauern, werden solche Zusammenhänge am deutlichsten sichtbar. Kleinbauern gehören zudem zu den von Armut und sozialer Ungleichheit am stärksten betroffenen Bevölkerungsgruppen. Im Zusammenhang mit sicherer (quantitativer und qualitativer) Nahrungsversorgung sind Landwirte jedoch wichtige Entscheidungsträger. Nicht umsonst sieht die 1992 im Rahmen der UN- Konferenz zu Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro verabschiedete Agenda 21 (globales Aktionsprogramm zur Umsetzung von Nachhaltigkeit auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene) die Stärkung der Rolle wichtiger Akteursgruppen, u. a. der Rolle von Bauern, vor². Folglich setzt die Diplomarbeit auf dieser Ebene an.

1.2 Fragestellung und Zielsetzung

Kern dieser Arbeit ist die Untersuchung der Effekte der Einführung genmanipulierter Soja auf das sozioökonomische und ökologische System der Familienlandwirtschaft im Forschungsgebiet Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasilien, vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung. Folgende forschungsleitende Fragen stehen dabei im Vordergrund:

² Vgl. URL: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_32.shtml (09.06.2010).

- Welche Veränderungen im Betrieb bzw. Lebensalltag der Kleinbauern und ihrer natürlichen Umwelt brachte der Anbau von Biosoja/ Gensoja mit sich?
- Was verstehen die Kleinbauern selbst unter Lebensqualität?
- Welche Auswirkungen hatte die Umstellung auf Biosoja/ Gensoja auf die Lebensqualität und Zukunftsperspektive der Kleinbauern?
- Wie stellt sich das Phänomen der Nachhaltigkeit aus der lebensweltlichen Sicht der Kleinbauern dar?
- Welche Unterschiede bestehen zwischen Gensojabauern und Biosojabauern?
- Inwiefern unterscheidet sich die Problemwahrnehmung der Familienlandwirtschaft von der der Wissenschaft?

Anhand der Erfahrungen der Kleinbauern sollen also die konkreten Auswirkungen des Anbaus von Gensoja auf ihre Lebenswelt vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung beschrieben werden. Der Wechselwirkung zwischen dem sozialen System und der natürlichen Umwelt wird dabei besondere Beachtung geschenkt. Darüber hinaus strebt diese Fallstudie danach, die Vorstellungen der Kleinbauern von einem gelungenen Leben, ihr Bewusstsein zu Fragen der Nachhaltigkeit und ihre persönliche Zukunftsperspektive zu ermitteln. Dabei sollen die Unterschiede zwischen den Erfahrungen und Einstellungen von Biosojabauern und Gensojabauern herausgearbeitet werden, um überhaupt eine nachhaltigkeitsrelevante Bewertung der Entwicklungen zu ermöglichen. Darüber hinaus geht es darum, den Nutzen und die Auswirkungen transgener Soja von denen beschreiben zu lassen, die von ihrer Anwendung bzw. ihren Auswirkungen selbst und somit am direktesten betroffen sind. Schließlich soll der Beitrag des Gensojaanbaus zu einer nachhaltigen Entwicklung der Familienlandwirtschaft in der untersuchten Region anhand ausgewählter wissenschaftlicher Nachhaltigkeitskonzepte beurteilt werden.

1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Grundlage für das wissenschaftliche Vorgehen dieser Arbeit ist das Studium und die Auswertung theoretischer und praxisorientierter Literatur sowie die Durchführung und Analyse qualitativer Leitfadeninterviews mit ausgewählten Akteuren hinsichtlich der Fragestellung. Dementsprechend ist die Arbeit in einen theoretischen (Kapitel I bis IV) und einen empirischen Teil (Kapitel V- VII) gegliedert.

Kapitel III widmet sich dabei dem Wesen und der Verbreitung der Pflanzenbiotechnologie sowie dem kontroversen Diskurs über die „Grüne Gentechnik“.

Im Kapitel IV werden die nationalen und regionalen Besonderheiten Brasiliens in ihrem politischen und geschichtlichen Verlauf hinsichtlich der Freisetzung und Kommerzialisierung transgener Nutzpflanzen herausgearbeitet.

Kapitel V beschreibt das Forschungsdesign und die methodische Vorgehensweise der Datenerhebung, -Speicherung und -Analyse.

Danach erfolgt in Kapitel VI zunächst die Beschreibung der Ergebnisse der Feldforschung im nordwestlichen Grenzgebiet von Rio Grande do Sul.

Daran anschließend werden in Kapitel VII die Ergebnisse im Rahmen ausgewählter Konzepte von nachhaltiger Entwicklung interpretiert und diskutiert.

In Kapitel VIII stehen abschließend Schlussfolgerungen und Ausblick.

II. Das Konzept nachhaltige Entwicklung

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ bzw. „nachhaltig“ ist heute in Volksmund und Medien der Industrienationen zu einem alltäglichen Modewort geworden, dessen Verwendung allerdings selten seiner theoretischen Grundlage entspricht. So zeigt eine langfristig angelegte quantitative Inhaltsanalyse verschiedener Schweizer Zeitungen, dass im Zeitraum zwischen 1993 und 2003 unter dem Suchbegriff „nachhaltig“ bei drei Zeitungen insgesamt 16 750 Treffer gefunden wurden, das heißt pro Ausgabe wurde in 4, 9 Artikeln der Qualitäts- und Forumspresse das Thema „Nachhaltigkeit“ angesprochen. Dabei beziehen sich aber nur zwischen „20% und 60% der Wortverwendungen auf die Bedeutung des Konzepts im engeren ökologischen Sinn“ (Bonfadelli 2007: 273). Eine Ursache dafür sieht Bonfadelli in dem Umstand, dass sich das Konzept der Nachhaltigkeit „wegen seiner Abstraktheit und Komplexität gegen eine eingängige mediale Umsetzung sperrt“ (Bonfadelli 2007: 274). Darüber hinaus ist die gesellschaftliche Nachhaltigkeitsdebatte durch politische und weltanschauliche Gegensätze geprägt, folglich dominieren in der Medienberichterstattung Akteure aus Politik und Wirtschaft, während Experten aus der Wissenschaft eine sehr geringe Rolle spielen (vgl. Bonfadelli 2007: 274). Die allgemeine Beliebtheit des Begriffs der Nachhaltigkeit gründet vermutlich auf dessen „Schwammigkeit“, so dass schließlich alles und nichts damit gemeint sein kann.

Es handelt sich also nach wie vor um die Bestimmung eines unbestimmten Begriffs, obwohl oder gerade weil die Nachhaltigkeitsdebatte auch auf wissenschaftlicher Ebene seit dem Beginn ihrer Entstehung kontrovers geführt wird. Über die Zeit sammelten sich unzählige unterschiedliche Konzepte zur Nachhaltigkeit an, was zu der Entstehung eines unübersichtlichen Berges an Literatur führte. Im Folgenden sollen dennoch wichtige Eckpunkte der Geschichte der Nachhaltigkeitsdiskussion markiert und daran anschließend ein Überblick über deren grundsätzliche Kontroversen gegeben werden. Schließlich werden verschiedene Modelltypen und ausgesuchte Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung vorgestellt.

2.1 Zur Geschichte der Nachhaltigkeitsdiskussion

Während im Laufe und in der Folge des Industrialisierungsprozesses des endenden 18. Jahrhunderts ökonomische und soziale Aspekte im Mittelpunkt konkurrierender gesellschaftlicher Entwicklungsmodelle standen, fanden ökologische Aspekte dort noch wenig Platz. Zwar wurde der Faktor Natur in den Anfängen

wirtschaftswissenschaftlicher Analysen im Sinne von Ressourcen und Boden oder begrenzter natürlicher Tragekapazitäten noch ins Blickfeld der Betrachtungen gestellt, verlor aber mit der Zeit vorübergehend an Bedeutung. Besonders der Systemansatz des englischen Ökonomen Malthus prägte erstmals die wissenschaftliche Diskussion über die Grenzen des Wachstums in einer endlichen Welt und wird deshalb heute häufig als frühe Quelle der Nachhaltigkeitsdebatte gesehen. Malthus begründete vor dem Hintergrund des starken Bevölkerungswachstums in England seiner Zeit die berühmte Bevölkerungstheorie vom Missverhältnis zwischen der Verfügbarkeit an Ressourcen in einem Lebensraum und seiner Bevölkerungszahl. Als Folge des exponentiellen Bevölkerungswachstums, das lediglich mit einem linearen Wachstum der Nahrungsmittelproduktion einhergehe, prognostizierte er Epidemien, Hungersnöte und Kriege (vgl. Jörisson et al. 1999: 11). Da aber land- und ernährungswirtschaftliche Methoden bald fortschrittlicher wurden, sich die Nahrungsmittelversorgung dadurch verbesserte und das befürchtete Bevölkerungswachstum trotz der neuen Konsummöglichkeiten weitgehend ausblieb, verlor Malthus' These schließlich an Bedeutung und galt sogar als widerlegt.

Nicht unabhängig davon wurde im Mainstream der neoklassischen Wirtschaftstheorie über die nächsten hundertfünfzig Jahre hinweg der Faktor Natur bei der Beschreibung und Analyse von Produktionsprozessen vernachlässigt. Als Ursprung des Begriffs der Nachhaltigkeit selbst wird in der Literatur vielfach die *Sylvicultura Oeconomica* des sächsischen Oberberghauptmanns von Carlowitz aus dem Jahr 1713 genannt. Der Begriff soll demnach aus der Forstwirtschaft des frühen 18. Jahrhunderts stammen und in diesem Zusammenhang bedeuten, dass in einem bestimmten Zeitraum nur so viel Holz geschlagen werden darf, wie durch Neupflanzung von Bäumen nachwachsen kann. Wichtiger als die genaue Datierung des erstmaligen Gebrauchs des Begriffs der Nachhaltigkeit ist jedoch, dass das Nachhaltigkeitsprinzip bis Anfang der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts kaum erwähnenswerten Einfluss auf andere Bereiche des Wirtschaftens hatte (vgl. Jörisson et al. 1999: 12).

Die vermehrte Auseinandersetzung mit dem Thema Ressourcen und mit Umweltproblemen allgemein wurde schließlich im Jahr 1972 durch den Bericht des *Club of Rome* „Die Grenzen des Wachstums“ initiiert. Zusammenhänge zwischen Wirtschaftswachstum, gesellschaftlichen Produktions- und Lebensstilen sowie der Verfügbarkeit von Ressourcen erlangten erstmals größeres politisches und wissenschaftliches Gewicht. Das Auftauchen verschiedener

Umweltbelastungsprobleme führte auf internationaler Ebene zur UN-Konferenz zum Thema *Human Environment* 1972 in Stockholm und zur Gründung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) im selben Jahr (vgl. Jörisson et al. 1999: 13). So wurden Umweltbelange nun in die Entwicklungsdebatte mit einbezogen, auch wenn diese zunächst auf wenig Resonanz stießen. Mit der Verschärfung der globalen Umweltsituation wurde der ökologischen Dimension aber immer mehr Bedeutung zugemessen, was in der Erarbeitung der *World Conservation Strategy* durch die *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN) in Zusammenarbeit mit UN-Organisationen wie UNEP oder UNESCO im Jahr 1980 zum Ausdruck kommt. Nach Jörisson war die zentrale These dieses Dokuments, dass „ökonomische Entwicklung ohne die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme- vor allem Landwirtschafts-, Wald-, Küsten- und Frischwassersysteme- auf lange Sicht nicht realisierbar sei und ökonomische Gewinne aus der übermäßigen Ausbeutung dieser Systeme nur auf Zeit möglich seien“ (Jörisson et al. 1999: 14).

Im Laufe der 80er Jahre setzte eine Schwerpunktverlagerung hinsichtlich der Wahrnehmung und Behandlung von Umweltproblemen ein. Aufgrund neuer und ressourcensparender Produktionstechnologien sowie der Erschließung neuer Rohstoffvorkommen rückte die Senkenproblematik (Beeinträchtigung der Aufnahme- und Verarbeitungskapazitäten der Ökosysteme) allmählich vor die Ressourcenproblematik in den Vordergrund. Nicht nur deshalb wurde auf internationaler Ebene schließlich erkannt, dass die Produktions- und Lebensstile der Industrieländer nicht langfristig auf sogenannte Entwicklungsländer übertragen werden können und erstere wegen ihrer Verantwortung für einige der ökologischen und sozioökonomischen Probleme auch hauptsächlich zu deren Lösung beitragen sollten. Vor dem Hintergrund der sich weiter verschärfenden Probleme wurde im Jahr 1983 die UN- Kommission für Umwelt und Entwicklung („Brundtland- Kommission“) eingesetzt, um entgegenwirkende politische Handlungsempfehlungen zu erarbeiten. Der „Brundtland- Bericht“ von 1987 formulierte basierend auf einer globalen Problemanalyse schließlich drei Grundprinzipien zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung. Nach Jörisson waren dies zum einen die „globale Perspektive“, die „untrennbare Verknüpfung zwischen Umwelt- und Entwicklungsaspekten“ sowie die „Realisierung von Gerechtigkeit zugleich in der intergenerativen Perspektive (verstanden als Verantwortung für künftige Generationen) und in der intragenerativen Perspektive (im Sinne von Verantwortung für die heute Lebenden, insbesondere für

die armen Staaten)“ (Jörisson et al. 1999: 15).

Die Integration einer ethisch- moralischen Dimension in das Nachhaltigkeitskonzept war das Besondere und Neue dieses Ansatzes. Der Definition des Berichts nach, ist eine nachhaltige Entwicklung eine Entwicklung “that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“ (Brundtland 1987: 54). Was die Kommission unter Bedürfnissen versteht, wird gleich im Anschluss erläutert: „It contains within it two key concepts: the concept of ‘needs‘ of the world’s poor, to which overriding priority should be given; and the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs“ (Brundtland 1987: 54). Diese inzwischen als einzige international anerkannte und vielfach zitierte Begriffsdefinition verbleibt jedoch auf einem ziemlich geringen Konkretionsniveau und findet nicht zuletzt deshalb eine breite Zustimmung.

Trotz der Notwendigkeit für konkretere Operationalisierungen dieser Definition, wird das besondere Verdienst des Brundtland- Berichts mehrheitlich darin gesehen, dass er den Begriff des *Sustainable Development* erstmals einer breiten (auch nicht-wissenschaftlichen) Öffentlichkeit als „globales Entwicklungsleitbild“ (Jörisson et al. 1999: 16) zugänglich gemacht hat, auch wenn die Debatte zur Nachhaltigkeit bis heute durch ein breites Spektrum an unterschiedlichen Verständnissen und Positionen gekennzeichnet ist, die auf jeweils recht unterschiedlichen Interpretationen des Brundtland- Berichts basieren. Um dem konsensorientierten Ansatz weiter Rechnung zu tragen, stand die Nachhaltigkeitsdiskussion aber stets im Zeichen der Vermittlung zwischen polarisierenden Positionen. So galt es zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungsaspekten und besonders zwischen der Modernisierungs- und der Dependenztheorie, den beiden zentralen entwicklungstheoretischen Paradigmen der vergangenen Jahrzehnte, zu vermitteln (vgl. Jörisson et al. 1999: 16). Die Handlungsempfehlungen zur Umsetzung des Brundtland- Berichts waren im Gegensatz zu seiner grundsätzlichen Definition von nachhaltiger Entwicklung aber von Beginn an äußerst umstritten. Vor allem die Fokussierung auf globales Wirtschaftswachstum brachte ihm den Vorwurf der Verhaftung in der begrenzten Gedankenwelt des konventionellen ökonomisch-technokratischen Entwicklungs- und Umweltschutzmanagements ein (vgl. Jörisson et al. 1999: 17).

Nichtsdestotrotz hatte der Bericht eine deutlich intensiviertere internationale Debatte

über die Umsetzung des Nachhaltigkeitsleitbildes ausgelöst. Auf dieser Grundlage sowie im Kontext wachsender globaler Probleme und Verflechtungen fand im Jahr 1992 die auch als „Erdgipfel“ oder „Rio- Konferenz“ bekannte *United Nation Conference on Environment and Development* (UNCED) statt, die bisher größte multilaterale Konferenz internationaler Vereinbarungen in der Geschichte der Menschheit. Diese hatten sich zum Ziel gesetzt, die Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung zu initiieren und unterschiedliche Dokumente zu wichtigen Aktionsfeldern im Bereich Umwelt und Entwicklung sowie entsprechende Grundprinzipien und Strategien zu formulieren (vgl. Jörisson et al. 1999: 17). Die Rio-Deklaration und die Agenda 21 waren neben der Wald-, der Klimarahmen- und der Biodiversitätskonvention die zentralen Ergebnisse. Obwohl diese Dokumente keine völkerrechtliche Verbindlichkeit hatten, strahlt die Unterzeichnung der beiden ersten durch 173 Länder jedoch eine hohe politische Verpflichtung aus. Während die Rio-Deklaration vor allem entwicklungs- und umweltpolitische Grundprinzipien zur Armutsbekämpfung, Bevölkerungspolitik, Recht auf Entwicklung für sogenannte Entwicklungsländer und die Anerkennung der Industrienationen als Hauptverursacher der Umweltprobleme enthält, verkörpert die Agenda 21 ein daran anknüpfendes und umfassendes Aktionsprogramm für Ziele, Maßnahmen und Instrumente zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung mit unterschiedlichen Schwerpunkten für Industrie- und Entwicklungsländer. Hinsichtlich ihrer Themen werden viele verschiedene Bereiche abgedeckt: Sozioökonomische Aspekte (Gesundheit, Armut, Konsumverhalten etc.), ökologische Aspekte (Klima, Wald, Meere, Artenvielfalt etc.), die Perspektive von Akteuren und Zielgruppen (NGOs, Industrie, lokale Initiativen, Frauen etc.) und schließlich die Ebene der konkreten Umsetzung (Institutionen, Bildung und Wissenschaft, internationale Kooperationen etc.). Als institutionelle Konsequenz des Erdgipfels von Rio wurde die *Commission on Sustainable Development* (CSD) auf UN- Ebene eingerichtet. Die CSD ist gewissermaßen als Monitoring- und Förderorgan für die Einleitung und Umsetzung des neuen Leitbildes in den einzelnen Staaten zu verstehen (vgl. Jörisson et al. 1999: 18).

Festzuhalten ist, dass alle Operationalisierungsversuche nachhaltiger Entwicklung im Rio- Folgeprozess sich in erster Linie auf den Brundtland- Bericht und die Rio-Dokumente berufen. Aktivitäten zur Umsetzung der Agenda 21 waren zunächst besonders auf kommunaler Ebene zu verzeichnen, während nationale Strategien sowie die Strategie der EU hauptsächlich im Vorfeld des Rio+10 Weltgipfels im Jahr

2002 in Johannesburg festgelegt wurden (vgl. Oehme 2007: 206). Der Weltgipfel selbst zog allerdings eine eher ernüchternde Bilanz: “[...] progress in implementing sustainable development has been extremely disappointing since the 1992 Earth Summit, with poverty deepening and environmental degradation worsening.”³ Solch ungelöste und drängende Probleme sowie die mangelnde Umsetzung der vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen standen dem Optimismus über mancherlei Fortschritte gegenüber. Der auf die Implementierung nachhaltiger Entwicklung fokussierte Gipfel endete folglich ohne dramatischen Ausgang, sondern lediglich mit einer erneuten Bekräftigung der Verantwortung der internationalen Staatengemeinschaft hinsichtlich der größeren Staatengemeinschaft und zukünftiger Generationen sowie mit der Verabschiedung eines Aktionsplanes zu Armutsbekämpfung und Umweltschutz. Neue Themenbereiche wie ausländische Besetzung von Gebieten, Terrorismus und HIV- Virus wurden zur zukünftigen Beachtung in die Agenda mit aufgenommen. Schließlich hatten die Ergebnisse des Weltgipfels von Johannesburg genau wie die Dokumente des Erdgipfels von Rio keine völkerrechtliche Verbindlichkeit, sondern es wurde ihnen lediglich eine hohe moralische Autorität durch die UNO zugewiesen (vgl. Oehme 2007: 206).

Aber auch seit dem letzten Weltgipfel in Johannesburg kann von etwaigen Meilensteinen bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung nicht die Rede sein. Vor allem seit 2007 wurde die Weltgemeinschaft Zeuge komplexer und zusammenhängender Probleme wie einer weltweiten Ernährungskrise, wachsender klimatischer Schwankungen und der schlimmsten globalen Finanzkrise seit fast einem Jahrhundert. Im Angesicht dieser unzähligen Probleme, alter wie neuer, setzt sich auf allen Ebenen immer mehr die Erkenntnis durch, dass das derzeitige Entwicklungsparadigma nicht fortgesetzt werden kann. Neue gedankliche und innovative Lösungen werden nötig sein, um die Auswirkungen von hundertfünfzig Jahren nicht- nachhaltiger Entwicklung abzuwenden. In diesem Zeichen steht der Weltgipfel von 2012 in Rio de Janeiro („Rio+20“), dessen Abhaltung am Weihnachtstag des Jahres 2009 von der UN- Generalversammlung beschlossen wurde und seinen Fokus auf folgende Bereiche legen wird: Der Entwicklung einer Green Economy im Kontext von Armutsverminderung und nachhaltiger Entwicklung sowie dem institutionellen Rahmen der nachhaltigen Entwicklung. Rio+20 soll außerdem bilanzieren, wie weit die Agenda 21 in den vergangenen zwanzig Jahren in

³ Vgl. URL: http://www.johannesburgsummit.org/html/whats_new/feature_story41.html (23.06.2010).

der Praxis umgesetzt und was damit erreicht wurde. Ergebnisse sollen dem Entschluss der Vereinten Nationen zufolge dann in einem gebündelten Politikpapier münden⁴.

2.2 Grundlegende Kontroversen in der Nachhaltigkeitsdebatte

Aus dem Erdgipfel von Rio resultierte eine reiche Palette an Studien und Programmen zur Konzeptionalisierung und Operationalisierung von nachhaltiger Entwicklung. Aufgrund der inzwischen unüberschaubaren Anzahl an Publikationen zum Thema, soll hier nicht etwa auf bestimmte Konzepte eingegangen, sondern ein Überblick über zentrale Kontroversen in der Nachhaltigkeitsdiskussion gegeben werden.

Einigkeit unter den Autoren besteht zunächst zwar über die Problemanalyse und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung, deren Konkretisierung öffnet allerdings ein gemischtes Feld an konzeptionellen und analytischen Fragen, das sehr kontrovers diskutiert wird. Hierbei geht es um grundlegende Bedingungen des Verständnisses von nachhaltiger Entwicklung und inwiefern sie realisierbar ist, darum, „ob bzw. welche Regeln bzw. Handlungsanleitungen für ihre Konkretisierung formuliert werden können, um die Gewichtung der einzelnen Nachhaltigkeitsdimensionen, um geeignete Indikatoren zur Messung und Bewertung erreichter Zustände, um quantitative oder qualitative Ziele für diese Indikatoren sowie um adäquate Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele“ (Jörisson et al. 1999: 20). Die Ursache der Kontroversen zum Thema nachhaltige Entwicklung liegt darin begründet, dass es sich bei dieser Idee Großteils um ein „normatives Leitbild“ handelt, „wesentlich bestimmt durch Interessen, Wertvorstellungen und ethische Grundhaltungen der gesellschaftlichen Akteure zu Entwicklungsfragen“ (Jörisson et al. 1999: 20). Dieser Umstand impliziert andauernde Definitions-, und Interpretationsauseinandersetzungen hinsichtlich der Einleitung und Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung.

Existierten zu Beginn der 90er Jahre ausschließlich Versuche zur Operationalisierung der ökologischen Dimension des Leitbildes⁵, die zwar teilweise bis heute auf breite Zustimmung stoßen, aber dennoch hinsichtlich ihrer praktischen Realisierbarkeit einen gewissen Konkretisierungsbedarf aufweisen, gab es hinsichtlich der ökonomischen und sozialen Dimension bis zum Ende der 90er Jahre keine vergleichbaren

⁴ Vgl. URL:

http://www.earthsummit2012.org/index.php?option=com_content&view=article&id=138&Itemid=65 (23.06.2010).

⁵ Siehe dazu Pearce und Turner (1990) sowie Daly (1991): „principles of sustainable development“.

Vorschläge für die Etablierung geeigneter Leitlinien⁶. Abgesehen davon ist die Frage, auf welchem Weg solche **Leitlinien** überhaupt entwickelt werden sollten, Teil einer ersten und grundsätzlichen Kontroverse. Nach Jörisson et al. hält es die eine Position für machbar und sogar notwendig, Kriterien und Ziele aus übergeordneten und konsensualen Handlungsprinzipien analytisch- deduktiv abzuleiten, wohingegen die andere Position die Existenz einer moralisch legitimierten Instanz, welche einheitliche gesellschaftliche Leitorientierungen vorgeben kann, in Frage stellt. Dieser Ansatz favorisiert die Partizipation aller betroffenen gesellschaftlichen Akteursgruppen am Nachhaltigkeits- Diskurs und stellt die prinzipielle Offenheit von Entwicklungsprozessen in den Vordergrund (vgl. Jörisson et al. 1999: 21). Oehme spricht in diesem Zusammenhang von einer Unterscheidung zwischen top-down vs. bottom-up Strategien (vgl. Oehme 2007: 210), unter deren Einfluss schließlich auch die Umsetzung solcher Leitlinien steht.

Eine zweite Kontroverse dreht sich um die **Gewichtung der unterschiedlichen Dimensionen** nachhaltiger Entwicklung (Ökologie, Soziales und Ökonomie). Während die einen einer Dimension grundsätzliche Priorität zuschreiben und die anderen eher auf der Ebene der Folgenanalyse verorten, gehen andere von einer prinzipiellen Gleichberechtigung der Dimensionen aus. Die erste Sichtweise lässt sich beispielsweise auf einer weiteren (und internationalen) Ebene anhand der Auseinandersetzung zwischen sogenannten Entwicklungsländern und Industrieländern veranschaulichen: Erstere sehen in der sozialen und ökonomischen Entwicklungsperspektive eindeutig eine Priorität und fordern deshalb von den Industrienationen den ersten Schritt zur Lösung dringender (Umwelt-) Probleme, da diesen letztlich den Großteil dieser Probleme verursacht haben. Nicht zuletzt aufgrund ihres sozioökonomischen Status räumen die Industriestaaten der ökologischen Dimension Priorität ein und sehen die Initiative besonders in den Entwicklungsländern, wo solche Lösungen als kostengünstiger durchsetzbar erscheinen (vgl. Jörisson et al. 1999: 22f).

Eine dritte Kontroverse dreht sich um die **intra- und intergenerative Gerechtigkeitsperspektive**, die ein wesentlicher Bestandteil des Konzepts nachhaltiger Entwicklung ist. Intergenerative Gerechtigkeit meint die Chancenverteilung zur Bedürfnisbefriedigung *zwischen* den Generationen, während

⁶ Ökonomische und soziale Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung wurden erstmals von der Enquete- Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ im Jahr 1998 vorgelegt.

es bei der intragenerativen um die Verteilung *innerhalb* einer Generation geht. Eine erste Position stuft in Anlehnung an den Brundtland- Bericht beide Perspektiven als gleichrangig ein, wobei die intragenerative Gerechtigkeit zugleich die Bedingung für intergenerative Gerechtigkeit ist: „Wenn die heutigen Nutznießer des gemeinsamen Erbes nicht gegen die fortschreitende Verarmung ganzer Gesellschaften oder Gesellschaftsschichten unternehmen, wird die Armut als solche einschließlich ihrer Folgen (Migration, Umweltzerstörung, Überbevölkerung, Bürgerkriege) an künftige Generationen vererbt. Weder die heutigen Armen noch deren Nachkommen werden also in der Lage sein, Wahlmöglichkeiten für kommende Generationen zu erhalten und die Qualität der Ressourcen zu sichern“ (Jörisson et al. 1999: 44). Eine zweite Position beurteilt inter- und intragenerative Gerechtigkeit zwar als normativ gleichrangig, sieht in der intergenerativen Gerechtigkeit analytisch betrachtet aber die Priorität. Dieser Ansatz beschäftigt sich eher mit ökologischen Einschränkungen wie Tragfähigkeit der Ökosysteme und Verfügbarkeit von Ressourcen und folgert daraus, dass die Gewährleistung gleicher Nutzungsmöglichkeiten an der natürlichen Umwelt für zukünftige Generationen eine begrenzende Bedingung für die Umverteilung innerhalb heutiger Generationen darstellt (vgl. Jörisson et al. 1999: 44). Eine dritte Position sieht zwar allein die intergenerative Chancengleichheit als wesentlich an (auf welche Hinterlassenschaft haben zukünftige Generationen einen Anspruch?), berücksichtigt zum Teil aber auch intragenerative Aspekte, sofern sie von kausaler Bedeutung für die Schaffung intergenerativer Gerechtigkeit sind (vgl. Jörisson et al. 1999: 45).

Unterschiedliche Ansichten bestehen auch hinsichtlich der Betonung der im Begriff der nachhaltigen Entwicklung enthaltenen Begriffe **„Nachhaltigkeit“** und **„Entwicklung“**, die jeweils mit unterschiedlichen Dynamiken assoziiert werden. Mit dem Begriff „Nachhaltigkeit“ wird ein statischer, dauerhafter oder zumindest stabiler *Zustand* verknüpft, während der Begriff „Entwicklung“ die Vorstellung eines dynamischen und wandelbaren *Prozesses* hervorruft. Der Begriff Nachhaltigkeit erinnert folglich an die frühe forstwirtschaftliche Bedeutung, die mit der dauerhaften Erhaltung eines Bestandes verbunden ist. Nach Oehme ist diese Vorstellung jedoch nicht auf sozioökonomische Systeme übertragbar, da sich Gesellschaften durch fortwährenden Wandel auszeichnen. Allerdings meint Nachhaltigkeit in seinem heutigen (v.a. wissenschaftlichen) Gebrauch häufig „Entwicklung unter Aufrechterhaltung der Produktiv- und Reproduktionspotentiale von Umwelt (Naturkapital, ökologische Dimension), Humansystem (Humankapital, soziale Dimension), Gesellschaftssystem

(Sozialkapital, institutionelle Dimension) und Wirtschaft (Sach- und Finanzkapital, ökonomische Dimension)“ (Oehme 2007: 210).

Eine fünfte und fundamentale Kontroverse findet hinsichtlich der **Rolle wirtschaftlichen Wachstums** statt. Wachstumskritiker sehen in der Dynamik des Wirtschaftswachstums eine der Ursachen bestehender Probleme und prognostizieren weitere ökologische Schäden durch erhöhten Ressourcenverbrauch, den die Beibehaltung des Wachstumsparadigmas impliziert. Die Wachstumsbefürworter argumentieren, dass nur mit wirtschaftlichem Wachstum die Voraussetzungen für eine effektive Umweltpolitik und für die Lösung von Verteilungskonflikten gegeben sind. Wieder Andere versuchen mit Konzepten der „Entkopplung“ von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch (im Sinne eines qualitativen Wachstums) eine Versöhnung dieser gegensätzlichen Standpunkte zu erarbeiten (vgl. Jörisson et al. 1999: 24; Oehme 2007: 211).

Hinsichtlich der Handlungsstrategien zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung plädieren die sich eher auf die ökologische Dimension beziehenden Vertreter für **Effizienz- oder auch Konsistenzsteigerungen** durch technische Innovationen, wohingegen Vertreter der **Suffizienzkomponente** eine Reduzierung materiellen Wohlstands befürworten (vgl. Jörisson et al. 1999: 24).

Was das **Verhältnis zwischen Mensch und Natur** betrifft, sind nach Oehme in der Auseinandersetzung- abgesehen von verschiedenen Paradigmen, die hier nicht genauer beschrieben werden sollen- drei grundsätzliche Denkmuster zu erkennen. Die ökozentristische Perspektive wird vor allem von der sogenannten „deep ecology“ Bewegung vertreten, welche den Menschen als Teil der Natur sieht. Der Natur wird hier ein intrinsischer Eigenwert zugeschrieben, unabhängig von Schaden oder Nutzen für den Menschen. Im Gegensatz dazu, sieht die utilitaristisch- anthropozentrische Perspektive die Natur lediglich als Quelle der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse und deshalb sind natürliche Ressourcen im Sinne zukünftiger Generationen zu bewahren. Für die dritte und als protektionistisch- anthropozentrisch bezeichnete Perspektive stellt die Natur ein gesamtgesellschaftliches Gut dar und besitzt deshalb einen allgemeinen Wert für das Wohlbefinden und Überleben des Menschen, der auch die Funktion der Natur hinsichtlich Genuss und Erholung beinhaltet (vgl. Oehme 2007: 209).

Hinsichtlich der Erhaltung des natürlichen Kapitals (Güter, Leistungen und Information) existieren zwei unterschiedliche Positionen, die als **schwache und starke**

Nachhaltigkeit bezeichnet werden. Vertreter der schwachen Nachhaltigkeit sind der Meinung, dass natürliches Kapital durch künstliches ersetzbar ist, solange das Niveau des Wohlstands über die Zeit konstant bleibt. Diese Position geht also davon aus, dass durch die Vermehrung von Kapitalgütern menschlichen Ursprungs die Verminderung des Naturbestandes kompensiert werden kann (vgl. Jörisson et al. 1999: 63). Das Extrem der starken Nachhaltigkeit basiert hingegen auf der Annahme, dass sich natürliches und künstliches Kapital stets ergänzen und aus diesem Grund nur eingeschränkt austauschbar ist. Inzwischen hat sich aber laut Jörisson in der Debatte durchgesetzt, dass beide Positionen nicht haltbar sind. Weder wird der Abhängigkeit künstlichen Kapitals von Vor- und Nachleistungen der Natur Rechnung getragen, noch macht ein kompletter Verzicht auf Naturnutzung Sinn. Der Mittelweg zwischen den beiden Extrempositionen ist unter dem Begriff „sensible sustainability“ bekannt, welcher eine begrenzte Substitution von Natur- durch künstliches Kapital für zulässig hält, solange existentielle Funktionen der Natur erhalten werden (vgl. Jörisson et al. 1999: 64f).

2.3 Die Säulen einer nachhaltigen Entwicklung: Verschiedene Modelle

Die ökologischen, sozialen, ökonomischen und institutionellen Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung werden allgemein auch als deren Dimensionen oder Säulen bezeichnet und von verschiedenen Konzepten unterschiedlich zueinander in Beziehung gesetzt. Im Folgenden werden verschiedene Modelle kurz vorgestellt.

Einsäulen- Modelle geben der Erhaltung der ökologischen Systeme und Ressourcen als Existenz- und Wirtschaftsgrundlage für heutige und folgende Generationen den Vorrang. Wie im Abschnitt 1.3 bereits angesprochen, waren die „principles of sustainable development“⁷ der erste (und bis heute Großteils unverändert übernommene) Operationalisierungsversuch der ökologischen Dimension. Methoden diesbezüglich sind beispielsweise der Ökologische Fußabdruck⁸, der Sustainable Process Index⁹ oder das Konzept des Umweltraumes¹⁰. Nach Oehme übersetzen diese den „Verbrauch natürlicher Ressourcen und der Umweltbeanspruchung einer Wirtschaftseinheit in eine einzelne Maßeinheit (Fläche, Index oder Umweltraum), welche eine Aussage ermöglicht, ob diese Ressourcen im Rahmen dieses

⁷ Pearce & Turner (1990), Daly (1991).

⁸ Wackernagel (1993).

⁹ Krottschek & Narodoslawsky (1996).

¹⁰ BUND/ Misereor (1996).

Wirtschaftsraumes verfügbar sind, oder ob diese auf Kosten der Ressourcen anderer Wirtschaftsräume bereitgestellt werden“ (Oehme 2007: 212).

Dynamische Modelle nachhaltiger Entwicklung beschäftigen sich mit den Austauschbeziehungen zwischen Gesellschaft und Natur, wie beispielsweise das Konzept vom Stoffwechsel der Gesellschaft und Kolonisierung von Natur. Hierbei werden die Wechselwirkungen zwischen Lebensqualität und der Menge an wirtschaftlicher Aktivität mit der Menge der gesellschaftlich prozessierten physischen Ressourcen beschrieben. Gesellschaftlicher Stoffwechsel¹¹ meint den Material- und Energiefluss zwischen Mensch und natürlicher Umwelt: Menschen „extrahieren Rohstoffe, verarbeiten sie zu Nahrung und anderen Produkten und schließlich- mit mehr oder weniger großer Zeitverzögerung- zu Abfällen und Emissionen“ (Fischer-Kowalski et al. 1997: 4). Das Metabolismuskonzept ist besonders dafür geeignet, um Umweltprobleme wie Rohstoffknappheit, Abfälle oder Emissionen abzubilden. Der zweite zentrale Begriff dieses dynamischen Modells ist die gesellschaftliche Kolonisierung natürlicher Systeme. Kolonisierung meint gesellschaftliche Eingriffe in Naturprozesse, die (meistens) eine Transformation dieser zur Steigerung des Nutzens für den Menschen zur Folge haben sollen. Fischer- Kowalski et al. definieren demnach Kolonisierung als „Kombination gesellschaftlicher Aktivitäten, die gezielt gewisse Parameter natürlicher Systeme verändern und sie in einem Zustand halten“ (Fischer-Kowalski et al. 1997: 10).

Die Gleichberechtigung von ökologischer, sozialer und ökonomischer Dimension ist der Ausgangspunkt von **Mehrdimensionen- Modellen**. Häufig beinhalten solche Modelle noch zusätzliche Dimensionen, wie beispielsweise eine institutionell-politische oder kulturelle Dimension. Allerdings lassen sich diese nach Oehme nicht einfach als vierte oder fünfte Säule hinzufügen, sondern betreffen eher das „Wie“ einer Umsetzung nachhaltiger Entwicklung und repräsentieren somit integrierende oder querliegende Dimensionen“ (Oehme 2007: 215). Mehrdimensionale Modelle sind es auch, auf die im deutschen Sprachraum am häufigsten Bezug genommen wird; allerdings ist deren Manko oft, dass die einzelnen Säulen unverbunden nebeneinander stehen und interdependente Aspekte nicht integriert werden. Zielkonflikte bleiben dadurch häufig ausgeblendet (vgl. Oehme 2007: 215).

Ein mehrdimensionales und **integratives Modell** nachhaltiger Entwicklung basiert

¹¹ In Analogie zum Begriff des Stoffwechsels aus der Biologie, der die chemischen Auf- und Abbauprozesse in Organismen bezeichnet (vgl. Fischer- Kowalski et al. 1997: 4).

deshalb auf der Sichtweise, dass alle Säulen einer nachhaltigen Entwicklung (ökologische, soziale, wirtschaftliche und institutionell- politische) prinzipiell gleichrangig und integriert behandelt werden müssen (vgl. Oehme 2007: 216). Ein solches Konzept wurde im deutschsprachigen Raum erstmals von der zweiten Enquete- Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ erarbeitet. Nachhaltigkeit wird hier zunächst aus Sicht der einzelnen Dimensionen definiert, wobei die Kommission analog zur Operationalisierung der ökologischen Dimension („ökologische Managementregeln“) eine funktionsbezogene Sichtweise auf die ökonomische und soziale Dimension vertritt. Das heißt es werden Regeln aufgestellt, unter deren Einhaltung die Funktionsfähigkeit des marktwirtschaftlichen Systems sowie die soziale Stabilität und gesellschaftliche Leistungsfähigkeit sichergestellt werden sollen (vgl. Jörisson et al. 1999: 37). Allerdings führt diese rein funktionale Sicht in Kombination mit der Definition von Nachhaltigkeit aus der „Innenperspektive“ jeder einzelnen Dimension- also eine isolierte Anwendung des Nachhaltigkeitsbegriffs- letztlich wieder zu der Vorstellung, dass ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit unabhängig voneinander zu realisieren sei. Die Folge davon ist nach Jörisson et al., dass die integrative Funktion der Nachhaltigkeitsidee dadurch untergraben wird und die bereits erwähnten Zielkonflikte nicht bearbeitet werden können. Aus diesem Grund geschieht der Einstieg in die Operationalisierung eines integrativen Konzepts im Ansatz der Hermann von Helmholtz- Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) „nicht über die Dimensionen, sondern über die Frage, welche Elemente als konstitutiv für das Leitbild der Nachhaltigkeit betrachtet werden können“ (Jörisson et al. 1999: 38).

2.4 Operationalisierung nachhaltiger Entwicklung für die Fragestellung

2.4.1 Der HGF- Ansatz

Zwei Argumentationslinien lassen sich hinsichtlich der Begründung der Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung unterscheiden: Eine davon ist normativ begründet und geht von der Forderung nach Gerechtigkeit aus, die andere ist eher objektiv begründet und orientiert sich an den Grenzen der Belastbarkeit bzw. aktuellen Problemlagen. Problematisch erweist sich bei der letzteren Begründung, dass die wissenschaftliche Identifizierung der tatsächlichen Belastungsgrenzen erst dann wirklich erfolgen kann, wenn diese bereits überschritten wurden. Die Folge davon ist die Erstellung negativer Leitplanken, anhand derer sich nichtnachhaltige Zustände identifizieren lassen (vgl.

Jörisson 1999: 39). Aus diesem Grund stellt der HGF- Ansatz die normative Begründungslinie in den Vordergrund und benennt in weiterer Folge Mindeststandards, auf die alle Mitglieder der globalen Gesellschaft einen Anspruch haben sollen. Hier geht es so dann um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Entwicklung und Bewahrung, um so genannten Entwicklungsländern eine Perspektive der Wohlstandsgewinnung und Industrieländern eine Perspektive der Wohlstandsbewahrung zu ermöglichen. In anderen Worten: Der HGF- Ansatz versucht die Formulierung von Mindestvoraussetzungen, die unabhängig vom nationalen Kontext sind. Im nächsten Schritt wird dieser Ansatz jedoch mit einem problembezogenem Ansatz kombiniert, welchem die Funktion eines Filters (Scharnierfunktion zwischen normativer und kontextueller Ebene) zukommt, so dass später auf relevante Aspekte fokussiert werden kann (vgl. Jörisson et al. 1999: 40f).

Weiter werden inter- und intragenerative Gerechtigkeit als gleichwertig und zusammengehörig betrachtet. Die Begründung hierfür ist der globale Charakter des Nachhaltigkeitsleitbildes, denn „Nachhaltigkeit im Sinne eines reinen ‚Verschlechterungsgebots‘ mag eine sinnvolle Ausgangsbasis für hoch entwickelte Industrieländer sein, in denen es darum geht, einen gegebenen Bestand an natürlichen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Werten zu erhalten, ist jedoch völlig unzureichend im Hinblick auf Länder, in denen die Mindestvoraussetzungen eines menschenwürdigen Lebens nicht erfüllt sind“ (Jörisson et al. 1999: 46). Hinsichtlich der Beziehung zwischen Mensch und Natur lässt sich der HGF- Ansatz als anthropozentrisch- protektionistisches Konzept einordnen, nach dem die Erhaltung von Nutzungsmöglichkeiten und die Aufrechterhaltung überlebensnotwendiger Funktionen der Biosphäre für den Menschen sowie die kulturelle Funktion der Natur im Mittelpunkt stehen.

Aus diesen Überlegungen leiten die Autoren des HGF- Ansatzes folgende generelle Nachhaltigkeitsziele ab:

- Ziel 1: Sicherung der menschlichen Existenz

Im Kern sagt dieses Ziel aus, dass einerseits unentbehrliche Funktionen der Natur für die menschliche Existenz und dass andererseits die individuelle Existenz aller Mitglieder der Weltgesellschaft dauerhaft und in menschenwürdiger Art und Weise gesichert werden müssen. In Anlehnung an Sen soll nach Jörisson et al. jedes Individuum außerdem die Möglichkeit haben, selbst für die Erfüllung seiner Grundbedürfnisse sorgen zu können. Es

geht also um eine bestmögliche Befähigung des Menschen zur eigenständigen Gestaltung seines Lebens, weit über das reine Überleben hinaus (vgl. Jörisson et al. 1999: 47).

- Ziel 2: Erhaltung des menschlichen Produktivpotentials

Mit diesem Ziel ist gemeint, dass die Bedürfnisbefriedigung zukünftiger Generationen unabhängig vom Lebensstil heutiger Generationen gewährleistet bleiben muss bzw. vergleichbare Grundvoraussetzungen hierfür gegeben sein sollen. In einem materiellen und allgemeinen Sinne muss also die produktive Kapazität der Weltgesellschaft erhalten bleiben, deren wichtigste Bestandteile natürliche Ressourcen und menschliches Wissen sind (vgl. Jörisson et al. 1999: 48).

- Ziel 3: Bewahrung der Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten

Die Kernaussage dieses Ziels ist, dass neben materiellen auch immaterielle Bedürfnisse kommender Generationen berücksichtigt werden müssen. Auf individueller Ebene bedeutet dies die Gewährleistung von Entfaltungsmöglichkeiten, sowohl gegenwärtig als auch in Zukunft (vgl. Jörisson et al. 1999: 48).

Die allgemeinen Ziele werden dann durch konkrete Nachhaltigkeitsregeln präzisiert, die als Voraussetzung für die Erfüllung dieser Ziele zu sehen sind (siehe Abbildung 1). Die Autoren rechtfertigen die recht abstrakte Formulierung der Regeln mit dem universellen Anspruch ihres Konzepts, das heißt, dass sie für unterschiedliche kulturelle Traditionen annehmbar und auf verschiedene ökonomische/ politische Systeme übertragbar sein sollen. Weiter haben die Regeln die Funktion von Prüfkriterien, anhand derer nachhaltige und nicht- nachhaltige Zustände in unterschiedlichen nationalen Kontexten untersucht werden können (vgl. Jörisson et al. 1999: 51).

Nachhaltigkeitsregeln bzw. Mindestvoraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung			
Ökologische Dimension	Soziale Dimension	Ökonomische Dimension	Institutionell-politische Dimension
- Nutzung erneuerbarer Ressourcen - Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen - Nutzung der Umwelt als Senke - Technische Großrisiken - Kulturelle Funktion der Natur - Verteilung der Umweltnutzung - Schutz der menschlichen Gesundheit	- Partizipation - Grundversorgung - Chancengleichheit - Selbständige Existenzsicherung - Sozialressourcen - Kulturelle Vielfalt	- Externe Kosten - Angemessene Diskontierung - Verschuldung - Sach-, Human- und Wissenskapital - Einkommens- und Vermögensverteilung - Internationale Wirtschaftsbeziehungen - Internationale Zusammenarbeit	- Resonanzfähigkeit - Reflexivität - Selbstorganisation - Steuerungsfähigkeit - Machtausgleich - Erwartungskonformität
(vgl. Jörisson et al. 1999: 68)	(vgl. Jörisson et al. 1999: 99f)	(vgl. Jörisson et al. 1999: 127)	(vgl. Jörisson et al. 1999: 159f)

Abbildung 1: Einteilung der Nachhaltigkeitsregeln entlang der einzelnen Dimensionen.

Der HGF- Ansatz ordnet schließlich die konkreten Nachhaltigkeitsregeln den allgemeinen Zielen zu. Hinsichtlich des Charakters dieser Nachhaltigkeitsregeln wird weiter zwischen „Was-“ bzw. „substanziellen“ Regeln (siehe Tabelle 2), die als Mindestanforderungen an eine nachhaltige Entwicklung zu sehen sind, und „Wie-“ bzw. instrumentellen Regeln (siehe Tabelle 3), die den Weg zur Erfüllung dieser Mindestanforderungen betreffen, unterschieden (vgl. Jörisson et al. 1999: 51).

Die „Was-“ bzw. substanziellen Regeln			
Ziele	Sicherung der menschlichen Existenz	Erhaltung des gesellschaftlichen Produktionspotentials	Bewahrung der Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten
Nachhaltigkeits-Regeln	- Schutz der menschlichen Gesundheit - Vermeidung unvertretbarer Umweltrisiken - Gewährleistung der Grundversorgung - Selbständige Existenzsicherung	- Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen - Nachhaltige Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen - Nachhaltige Nutzung der Umwelt als Senke - Entwicklung von Sach-, Human- und Wissenskapital	- Erhaltung der kulturellen Funktion der Natur - Erhaltung der kulturellen Vielfalt - Gerechte Verteilung der Umweltnutzung - Gerechter Zugang zu Bildung, Information, beruflicher Tätigkeit - Gerechte Einkommens- und Vermögensverteilung - Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen - Machtausgleich - Begrenzung der Verschuldung

Abbildung 2: Zuordnung der „Was-“ Regeln zu den allgemeinen Zielen einer nachhaltigen Entwicklung¹².

¹² Vgl. Jöriss et al. 1999: 50.

Die „Wie-“ bzw. instrumentellen Regeln	
Ökonomische Aspekte	Politisch- institutionelle Aspekte
- Internalisierung sozialer und ökologischer Folgekosten - Angemessene Diskontierung - Verbesserung der internationalen Wirtschaftsbeziehungen - Förderung der internationalen Zusammenarbeit	- Resonanzfähigkeit von Institutionen - Reflexivität von Institutionen - Selbstorganisation - Erwartungskonformität

Abbildung 3: Einteilung der „Wie-“ Regeln zu ökonomischen und politisch- institutionellen Aspekten¹³.

Anhand der Zuordnung der Nachhaltigkeitsregeln unter die generellen Ziele lässt sich bereits auf normativer Ebene das reziproke Verhältnis zwischen der ökologischen, ökonomischen, sozialen und institutionellen Ebene erkennen, was wiederum der Notwendigkeit eines integrativen Konzepts nachhaltiger Entwicklung Vorschub leistet. Obwohl es aus diesem Grund nicht sinnvoll erscheint, die konkreten Nachhaltigkeitsregeln statt den allgemeinen Zielen einzelnen Säulen zuzuordnen, baut der HGF- Ansatz ebenfalls auf einer Einteilung nach Dimensionen auf, um „anschlussfähig an die aktuelle Debatte zu sein“ (Jörisson et al. 1999: 49). Trotzdem betonen die Autoren, dass die Regeln immer in ihrer Gesamtheit zu sehen sind und jede Regel jeweils nur innerhalb der Grenzen der anderen gültig ist (vgl. Jörisson et al. 1999: 52).

Als Ergänzung zum analytisch-deduktivem bzw. regel-bezogenem Vorgehen sehen die Autoren des HGF- Ansatzes einen induktiven problemorientierten Ansatz vor, der schließlich der Selektion und Untersuchung nachhaltigkeits-relevanter Problembereiche dient. Im Sinne des integrativen Nachhaltigkeitsverständnisses muss hierfür auf alle vier Dimensionen Bezug genommen werden. Wie bereits erwähnt, nimmt der problemorientierte Ansatz zum einen eine Filterfunktion und zum anderen eine Scharnierfunktion zwischen deduktivem und induktiv-diskursivem Vorgehen ein. Letzteres hebt die Bedeutung gesellschaftlicher Einschätzungen hinsichtlich relevanter Nachhaltigkeitsbereiche hervor. Dementsprechend „muss ein Phänomen zwei Kriterien erfüllen, um als ‚Nachhaltigkeitsproblem‘ gelten zu können: es muss eine

¹³ Vgl. Jörisson et al. 1999: 50.

oder mehrere der aufgestellten Nachhaltigkeitsregeln verletzen und zugleich im gesellschaftlichen Diskurs als Nachhaltigkeitsproblem eingestuft werden“ (Jörisson et al. 1999: 54). Folgende Kriterien sollen die Identifizierung von Nachhaltigkeitsproblemen innerhalb der induktiven Vorgehensweise erleichtern:

- die Reichweite des Phänomens (bzgl. räumlicher Ausdehnung, Anzahl der Betroffenen, bewirkter Folgeprobleme)
- die Schwere (bzgl. Berührung/ Überschreitung identifizierbarer Grenzen)
- die Irreversibilität (bzgl. Auswirkungen)
- die Dringlichkeit (bzgl. vorhandener Zeit für Problemlösungen)
- die Bedeutung in der öffentlichen Diskussion

(vgl. Jörisson et al. 1999: 54).

2.4.2 Das magische Dreieck von Nachhaltigkeit

Fischer- Kowalski geht zunächst davon aus, dass die Bewertung eines Prozesses hinsichtlich seines Beitrags für eine nachhaltige Entwicklung „eine gewisse Mindestkomplexität des Beobachtungssettings“ (Fischer- Kowalski 2002: 25) voraussetzt. So müssen mindestens zwei Systeme berücksichtigt werden, die veränderbar sein und sich gegenseitig beeinflussen müssen. Dementsprechend liegt nachhaltige Entwicklung dann vor, „wenn die Wechselwirkung zwischen den beiden Systemen langfristig aufrechterhalten werden kann“ (Fischer- Kowalski 2002: 26). Dies impliziert wiederum, dass eine einseitige Betrachtung der einzelnen Dimensionen der Nachhaltigkeit nicht zielführend ist. Nachhaltigkeit betrifft also immer „beide Seiten der Interaktion, das soziale und das natürliche System“ (Fischer- Kowalski 2002: 26). Dieser Ansatz repräsentiert folglich ein dynamisches Modell von Nachhaltigkeit.

Drei Komponenten setzen folglich das magische Dreieck der Nachhaltigkeit zusammen, welche positiv miteinander verknüpft sind: Lebensqualität, Wohlstand und ökologische Verträglichkeit bzw. Stoffwechsel. Die Ecken des Dreiecks „Stoffwechsel“- in Form von Austauschbeziehungen zwischen natürlichen (Ressourcen) und gesellschaftlichen (Ausscheidungsprodukte) System (vgl. Kapitel 2.3)- und „Wohlbefinden des Menschen“- hinsichtlich der Abhängigkeit des menschlichen Überlebens von Umweltleistungen- sind dabei an die natürliche Umwelt gekoppelt. Die Ecke des „Wohlstands“ stellt jedoch nur eine mittelbare Verknüpfung zur natürlichen Umwelt dar, denn wirtschaftliche Aktivitäten haben keine direkten Effekte auf die Natur und umgekehrt. Lediglich durch die Ingangsetzung physischer Stoffwechselprozesse

wirken sich solche Effekte auf die natürliche Umwelt aus (vgl. Fischer- Kowalski 2002: 27f). Darüber hinaus beinhaltet dieses Modell eine Wachstumsdynamik insofern, als dass alle drei Komponenten sowohl eine „positive Selbstrückkopplung“ haben, als auch „positive Feedbackbeziehungen“ zwischen ihnen bestehen: „Je mehr Wohlstand, desto mehr Lebensqualität, je mehr Wohlstand, desto mehr Stoffwechsel, und je mehr Stoffwechsel, desto mehr Lebensqualität“ (Fischer- Kowalski 2002: 29ff). Diese Dynamik stellt sich allerdings angesichts begrenzter natürlicher Ressourcen als ökologisch unverträglich heraus. In diesem Zusammenhang erlangten später Schlagwörter wie Entkopplung, Wohlstands- und Effizienzkritik an Bedeutung. Die Wohlstandskritik beispielsweise stellt die enge Verbindung zwischen Wohlstand und Lebensqualität in Frage; nicht zuletzt deshalb, weil es bis heute an konsensorientierten Operationalisierungen für die (soziale) Dimension der Lebensqualität mangelt (vgl. Fischer- Kowalski 2002: 31f).

2.4.3 Was bedeutet soziale Nachhaltigkeit?

Angesichts einer Operationalisierung der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit ist zu beachten, dass die Formulierung von Nachhaltigkeitsregeln bezogen auf soziale Systeme und Strukturen eigentlich ein Ding der Unmöglichkeit darstellt, da das Wesen sozialer Systeme und allgemein erhaltenswerte soziale Ressourcen schwierig bzw. kaum zu identifizieren sind. Der HGF- Ansatz weist in diesem Zusammenhang beispielsweise auf das Spannungsverhältnis zwischen gesellschaftlicher (Integration und Stabilität) und individueller (Selbstverwirklichung und Autonomie) Ebene hin, unter denen im Sinne der Nachhaltigkeit eine Balance gefunden werden muss (vgl. Jörisson et al. 1999: 91). Weiter bedarf die Beurteilung sozialer Phänomene neben instrumentell- funktionaler Kriterien auch normativer Prinzipien (z. B. Menschenwürde, Autonomie, Gerechtigkeit). Gleichzeitig sind soziale Prozesse und Phänomene nach Jörisson et al. durch immaterielle Komponenten gekennzeichnet (z. B. durch die Qualität, Verbindlichkeit und Offenheit sozialer Beziehungen). So wichtig diese Aspekte für eine nachhaltige Entwicklung sind, so schwierig ist auch ihre Erfassung. Vielschichtige Wechselwirkungen zwischen heterogenen analytischen Kategorien müssen weiter bei der Beschreibung sozialer Prozesse berücksichtigt werden. Dies betrifft soziale Strukturen, gruppenspezifische Interessen, Werte und Normen, soziale Bindungen sowie Reaktionen auf Entwicklungstendenzen (vgl. Jörisson et al. 1999: 91). Aus diesen Überlegungen folgt, dass sich- nicht zuletzt aufgrund dieser

komplexen und dynamischen Ambivalenzen sozialer Prozesse, Phänomene und Strukturen- eine Bewertung sozialer Nachhaltigkeit als äußerst schwierig herausstellt. Nichtsdestotrotz wurden im Laufe der Zeit einige Vorschläge zu deren Operationalisierung gemacht. Die Enquete- Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestages unterscheidet beispielsweise in ihrem Operationalisierungsvorschlag zur sozialen Dimension drei Zielebenen: Sicherung der Gesundheit, Sicherung der sozialen Stabilität und Sicherung der Entwicklungs- und Funktionsfähigkeit einer Gesellschaft. Die Sicherung der Gesundheit steht dabei an erster Stelle. Die „Sicherung der Gesundheit in der Definition der [...] WHO als Zustand des vollständigen physischen, geistigen und sozialen Wohlbefindens [...] ist eine wesentliche Voraussetzung für die weiteren Zielebenen“ (Enquete- Kommission 1994: 493). Meist bleibt es jedoch bei der Debatte um die unverzichtbaren Bestandteile der sozialen Nachhaltigkeit bei einer Aufzählung sozialer Ziele in Bezug auf die Gesellschaft und die Lebensbedingungen von Individuen, die häufig unverbunden nebeneinander stehen, ungenau bestimmt sind oder schwer mit Indikatoren zu belegen sind. Zu diesen Begriffen unterschiedlicher Autoren zählen Solidarität, soziale Gerechtigkeit, sozialer Friede, Sozialverträglichkeit, individuelle Freiheit, freie Entfaltungsmöglichkeiten, Erwerbsfähigkeit- und –Möglichkeit, Bildungs- und Ausbildungschancen etc. (vgl. Jörisson et al. 1999: 94ff).

2.4.4 Überlegungen zur Auswahl eines Nachhaltigkeitskonzeptes

Niemand wird vermutlich bestreiten, dass die Idee einer nachhaltigen Entwicklung in ihrem theoretischen Kern ein moralisch und- angesichts globaler Umwelt- und Gesellschaftsprobleme- hoch bedeutsames Konzept ist. Doch was in der Theorie so verführerisch zustimmungsfähig klingt, erweist sich in seiner konsequenten und praktischen Anwendung auf ein konkretes, lokales bzw. regionales, Phänomen als schwierig. Wie bereits in Kapitel 2.4.3 erläutert, betrifft dies besonders die Beurteilung sozialer Nachhaltigkeit. Jedes Konzept hat also seine Stärken und Schwächen. Dazu kommt, dass sowohl ein konzeptionell hoher Abstraktionsgrad, als auch eine konzeptionell starke Ausdifferenzierung bzw. Regelbindung zugleich Vorteil und Nachteil bei der Anwendung auf ein konkretes Phänomen sein können. Daraus ergibt sich für diese Arbeit die Schlussfolgerung, dass die Bewertung eines speziellen (sozialen) Phänomens hinsichtlich seines Beitrags für eine nachhaltige Entwicklung nicht immer anhand vorab festgelegter Regeln, sondern häufig nur in enger

Auseinandersetzung mit und aus dem betroffenen (sozialen) Kontext heraus, getroffen werden kann. Nichtsdestotrotz muss dies in Anlehnung an die gegenwärtige Debatte passieren. Aus diesem Grund bildet einerseits der integrative HGF- Ansatz die Grundlage zur Operationalisierung der vorliegenden Fragestellung, da es zum einen in gesamtkonzeptioneller Hinsicht und zum anderen besonders hinsichtlich der Operationalisierung der ökologischen Dimension besonders geeignet ist. Die Regeln zur sozialen, ökonomischen und institutionellen Dimension erweisen sich jedoch als nicht anwendbar auf bzw. als irrelevant für den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. Deshalb wird andererseits das dynamische Modell des magischen Dreiecks von Nachhaltigkeit nach Fischer- Kowalski als Grundlage zur Operationalisierung der sozioökonomischen Dimension herangezogen. Besonders der Eckpunkt „Lebensqualität“ steht dabei im Mittelpunkt. Dieser Begriff repräsentiert nämlich bereits an sich eine inhaltliche Bestimmung der sozialen Dimension, lässt aber gleichzeitig eine kultur- und kontextsensible Auslegung bzw. Interpretation zu.

Der Versuch der Anwendung auf ein konkretes Phänomen der Mikroebene weist schließlich auf einen Widerspruch hin, der dem Konzept einer nachhaltigen Entwicklung besonders hinsichtlich der konkreten Operationalisierung seiner Dimensionen inne wohnt. Das ist der Widerspruch zwischen normativen Charakter sowie dessen Anspruch auf universelle Gültigkeit einerseits und der gleichzeitig proklamierten Notwendigkeit der Einbeziehung partikularer Diskurse und Vorstellungen der Gesellschaft (partizipativer Anspruch) andererseits. In anderen Worten heißt das, dass das Konzept der nachhaltigen Entwicklung alles gleichzeitig sein will: Allgemein gültig und dennoch offen für verschiedene Ausprägungen, normativ und partizipativ, international und trotzdem lokal. Besonders in Bezug auf die Operationalisierung der sozialen Dimension tritt dieser Widerspruch verstärkt zu Tage. Diese Spannungsverhältnisse zu harmonisieren, wird wohl weiterhin die größte Herausforderung des Konzeptes bleiben.

III. Gentechnisch veränderte Kulturpflanzen auf dem Vormarsch

3.1 Was sind transgene Kulturpflanzen?

3.1.1 Begriffsdefinitionen

Der Begriff „Biotechnologie“ bezieht sich auf ein breites Spektrum verschiedener Techniken und Anwendungen. Die *Convention on Biological Diversity* (CBD) der UNCED von 1992 in Rio de Janeiro definiert Biotechnologie allgemein als “any technological application that uses biological systems, living organisms, or derivatives thereof, to make or modify products or processes for specific use”¹⁴. In einem engeren Sinn bzw. im Rahmen dieser Arbeit bezieht sich die Verwendung des Begriffs „Biotechnologie“ vor allem auf Techniken wie Genmanipulation und Gentransfer bei Pflanzen. In der Öffentlichkeit werden transgene Kulturarten häufig dem Begriff *Gentechnisch veränderte Organismen* untergeordnet. Dieser Begriff meint allgemein Organismen “whose genetic characteristics have been altered by the insertion of a modified gene or a gene from another organism using the techniques of genetic engineering”¹⁵. Ziel und Zweck der Manipulierung ist es, wünschenswerte Eigenschaften zu fördern oder nicht- wünschenswerte zu unterbinden. Diese Technik bezieht Gene von verwandten oder nicht verwandten Arten ein. Die Genomforschung bezieht sich allgemein auf die umfassende Untersuchung von Interaktionen und funktionellen Dynamiken ganzer Gensets und deren Produkte (vgl. Fukudo- Parr 2007: 4f).

Die Begriffe „transgene Kultur-/ Nutzpflanze“, „gentechnisch veränderte/ manipulierte Kultur-/ Nutzpflanze“ und „GVOs“/ „GMOs“ werden in dieser Arbeit gleich bedeutend verwendet. Die Begriffe „Biotechnologie“ und „grüne Gentechnik“ beziehen sich hier außerdem stets auf die Anwendung transgener Nutzpflanzen in der Landwirtschaft.

3.1.2 Die Pflanzenbiotechnologie

Während der Transfer eines Gens von einer Pflanze zur anderen von der kritischen Öffentlichkeit mit großem Misstrauen beobachtet wird, argumentieren Wissenschaftler und Agronomen häufig mit der jahrhundertealten Tradition der Biotechnologie. Seit Beginn der Kultivierung von Nutzpflanzen durch den Menschen vor ca. 12 000 Jahren versuchten Bauern, die genetische Veranlagung von Pflanzen zu verbessern und deren Produktivität zu erhöhen (Ertrag, Toleranz gegenüber Trockenheit etc.). Die

¹⁴ Vgl. URL: <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02> (14.04.2010).

¹⁵ Vgl. URL: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/genetically+modified+organism> (14.04.2010).

Geschichte dieser Bemühungen hat über die Jahrhunderte drei Etappen durchlaufen, an deren Anfang die Sammlung von Landrassen stand, welche Bauern und Gemeinschaften durch Selektion entwickelten. Mitte des 19. Jahrhunderts entdeckte der Österreicher Gregor Mendel die Prinzipien der Genetik und formulierte die „Mendelschen Gesetze der Vererbung“, mit deren wissenschaftlicher Anwendung die konventionelle Pflanzenzucht (Kreuzung von Sorten) ihren Anfang nahm und gezielte Resultate hervorgebracht werden konnten. Die dritte Phase der modernen Biotechnologie begann mit der vollständigen Entschlüsselung des genetischen Codes in den 1960er Jahren. Der wesentliche Unterschied zwischen einer gentechnisch veränderten Sorte und einer konventionell gezüchteten Sorte besteht darin, dass bei einem gentechnisch manipulierten Organismus Gene ohne sexuelle Kreuzung übertragen werden (vgl. Fukudo- Parr 2007: 3f).

Darüber hinaus kann bei konventioneller Zucht das spezifische Gen, das eine Eigenschaft kontrolliert, nicht unbedingt identifiziert werden, während bei der Gentechnik identifizierte Gene in einer gezielten Art und Weise übertragen werden können. Eine der grundlegendsten und umstrittensten Fragen in diesem Zusammenhang ist nun, ob sich diese Organismen wesentlich von nicht genetisch veränderten Sorten unterscheiden und somit ein höheres Risiko für die menschliche Gesundheit und die ökologische Nachhaltigkeit darstellen (vgl. Fukudo- Parr 2007: 5). Diese Frage wird je nach Lager (pro GVO oder contra GVO) mit ja oder nein beantwortet (zur Kontroverse siehe Kapitel 3.3 und 3.4). Was die Biotechnologie für viele nun so attraktiv macht, hängt damit zusammen, dass die Prozesse der Sortenverbesserung hier effizienter und zeitsparender sind sowie unter Verwendung präziserer Arbeitsvorgänge stattfinden. In vergleichsweise kurzen Zeiträumen können also wünschenswerte Eigenschaften entwickelt werden und genetisches Material über natürliche Grenzen hinaus manipuliert werden (vgl. Fukudo- Parr 2007: 6).

In Fachkreisen werden drei „Wellen“ oder „Generationen“ hinsichtlich der Funktion transgener Nutzpflanzen unterschieden: Die „erste Welle“ umfasst Veränderungen agronomischer (ackerbaulicher) Eigenschaften der Nutzpflanze, wie Herbizidresistenz, Schädlingsresistenz, Krankheitsresistenz und Toleranz gegenüber Dürre oder Salzgehalt. In anderen Worten: Resistenz bzw. Toleranz gegenüber „biotischer“ und „abiotischer“ Stressfaktoren. Im Gegensatz zur „ersten Welle“, soll die „zweite Welle“ transgener Nutzpflanzen vor allem Vorteile für den Konsumenten mit sich bringen. Hierbei handelt es sich um Produkte, deren qualitative Eigenschaften gentechnisch

verändert werden und die den Nährwert (z.B. höherer Omega- 3- Fettsäuregehalt in Soja oder höherer Pro- Vitamin- A- Gehalt in Reis), die Verarbeitung, die Haltbarkeit oder den Geschmack des endgültigen Produktes betreffen (vgl. Nelson & Pinto 2001: 59). Produkte der „dritten Welle“ sollen dann sogar medizinische Wirkstoffe enthalten und somit eine wahre „Gesundheitsrevolution“ (vgl. Portugal et al. 2001: 8) auslösen. Bis heute werden allerdings nur herbizidresistente und insektenresistente Nutzpflanzen kommerziell angebaut, Produkte der zweiten und dritten Welle spielen in der Gegenwart noch keine große Rolle. Da sich die vorliegende Arbeit mit den spezifischen Auswirkungen herbizidtoleranter Soja auseinandersetzt, wird im nächsten Abschnitt nur die Eigenschaft, Funktionsweise und Herstellung herbizidresistenter Kulturpflanzen genauer beschrieben.

3.1.3 Herbizidresistente Nutzpflanzen

Bis heute machen herbizidresistente Kulturpflanzen den Großteil des kommerziellen Anbaus aus (genaue Zahlen siehe Kapitel 3.2). Dafür gibt es laut Slater wissenschaftliche und wirtschaftliche Gründe. Zum einen sind bereits wesentliche Informationen über die Wirkungsweise bestimmter Herbizide und über die von ihnen betroffenen biochemischen Wege der Pflanzen verfügbar, zum anderen sind bereits biologische Ressourcen für das Verständnis der Wirkungsmechanismen von Resistenzen sowie Gene für genetische Manipulationen vorhanden gewesen (z.B. resistente Bakterien, tolerante Pflanzen aus Gewebekulturen sowie aus Feldern stammende, resistente Nutzpflanzen und Unkräuter). Ein weiterer wissenschaftlicher Grund bezieht sich auf die vergleichsweise einfache Festlegung von einzelnen Genen hinsichtlich der Erlangung von Resistenzen. Der wichtigste wirtschaftliche Anreiz für die Entwicklung herbizidresistenter Nutzpflanzen hingegen, rührt daher, dass sie es der Agro- Chemikalien- und Saatgutindustrie ermöglichte, Kulturpflanzen zu produzieren, die speziell und effektiv gegen hausgemachte Herbizide resistent sind (vgl. Slater et al. 2003: 104).

Da Unkräuter einen wesentlichen Einfluss auf den Ertrag und die Qualität von Nutzpflanzen haben (Konkurrenz um Licht und Nährstoffe, Kontaminierung der Ernte, Zufluchtsort für Schädlinge und Krankheiten) und somit das der menschlichen Ernährung verfügbare Erntevolumen¹⁶ beeinträchtigen, erlangte die Anwendung von

¹⁶ Es wird davon ausgegangen, dass ca. ein Drittel der Welternte durch Unkräuter, Schädlinge und Krankheiten verloren geht (vgl. Slater et al. 2003: 105).

Herbiziden eine große Bedeutung in der modernen Landwirtschaft. Vor allem Breitspektrum- Herbizide haben sich als besonders nützlich erwiesen, weil sie gegen eine große Anzahl an Unkräutern wirksam sind. Allerdings macht deren Verwendung nur dann Sinn, wenn die Nutzpflanze selbst nicht empfindlich auf das Herbizid ist. Herbizidresistente Kulturpflanzen ermöglichen nun die Anwendung von Spritzmitteln, ohne Gefahr zu laufen die Nutzpflanze selbst zu schaden (vgl. Slater et al. 2003: 105). Herbizide können auf verschiedene biosynthetische Wege der Pflanze wirken, während ihre herbizide Leistung häufig auf der spezifischen Hemmung eines einzelnen Enzyms/ Proteins basiert. Neben der verschiedenen Wirkungsweise einzelner Herbizide, unterscheiden sich diese aber auch wesentlich hinsichtlich ihrer Toxizität, ihrer ökologischen Persistenz und biologischen Abbaubarkeit. Dementsprechend müssen bei der Einschätzung von Risiko und Nutzen des Anbaus einer bestimmten herbizidtoleranten Nutzpflanze auch die Eigenschaften des jeweiligen Herbizids in Betracht gezogen werden (vgl. Slater et al. 2003: 106f).

Darüber hinaus gibt es vier verschiedene gentechnische Strategien, um Herbizidresistenz in einer Pflanze zu konstruieren. Ohne übermäßig in biogenetische Details zu gehen, werden diese im Folgenden kurz vorgestellt.

- Überexpression¹⁷ des Zielproteins

Hierbei wird das Herbizid durch Überproduktion des Zielproteins titriert¹⁸. Wenn beispielsweise das Herbizid ein spezifischer Hemmer eines bestimmten Enzyms ist, wird die Produktion genügend überschüssiger Enzyme die Hemmung teilweise überwinden. Überexpression kann entweder durch den Einbau mehrfacher Kopien des Gens und/ oder durch die Verwendung eines starken Beschleunigers sowie eines translatorischen Verstärkers zur Betreibung der Expression des Gens erreicht werden.

- Mutation des Zielproteins

Dieser Ansatz sucht nach einem veränderten Zielprotein, welches das ursprüngliche Protein funktionell ersetzen kann und das resistent gegenüber der Hemmung durch das Herbizid ist. Dieses wird schließlich in das Genom der Pflanze eingebaut, wobei mehrere Bezugsquellen des resistenten Proteins instrumentalisiert werden können. Überexpression und Mutation von Zielproteinen erfordern allerdings Kenntnis über die Wirkungsweise des Herbizids.

- Entgiftung des Herbizids unter Verwendung eines einfachen Gens aus einer

¹⁷ Vermehrte Herstellung eines Proteins in einer Zelle.

¹⁸ Titrieren: bestimmen, eine Maßanalyse durchführen.

fremden Quelle

Entgiftung ist eine Maßnahme zur Konvertierung des Herbizids zu einer weniger giftigen Form und/ oder zu dessen Beseitigung aus dem System. Im Gegensatz zu den beiden anderen Strategien erfordert diese kein detailliertes Wissen über die Wirkungsweise des Herbizids.

- Verbesserte Pflanzenentgiftung

Dieser Ansatz zielt auf die Verbesserung der natürlichen Pflanzenabwehr gegen toxische Bindungen. Dies erfordert detaillierte Information über endogene Pflanzenentgiftungswege und diejenigen Mechanismen, durch die Bindungen anerkannt werden und gezielt auf die Entgiftung durch die Pflanze ausgerichtet sind (vgl. Slater et al. 2003: 107).

3.2 Überblick: Globale Verbreitung transgener Nutzpflanzen

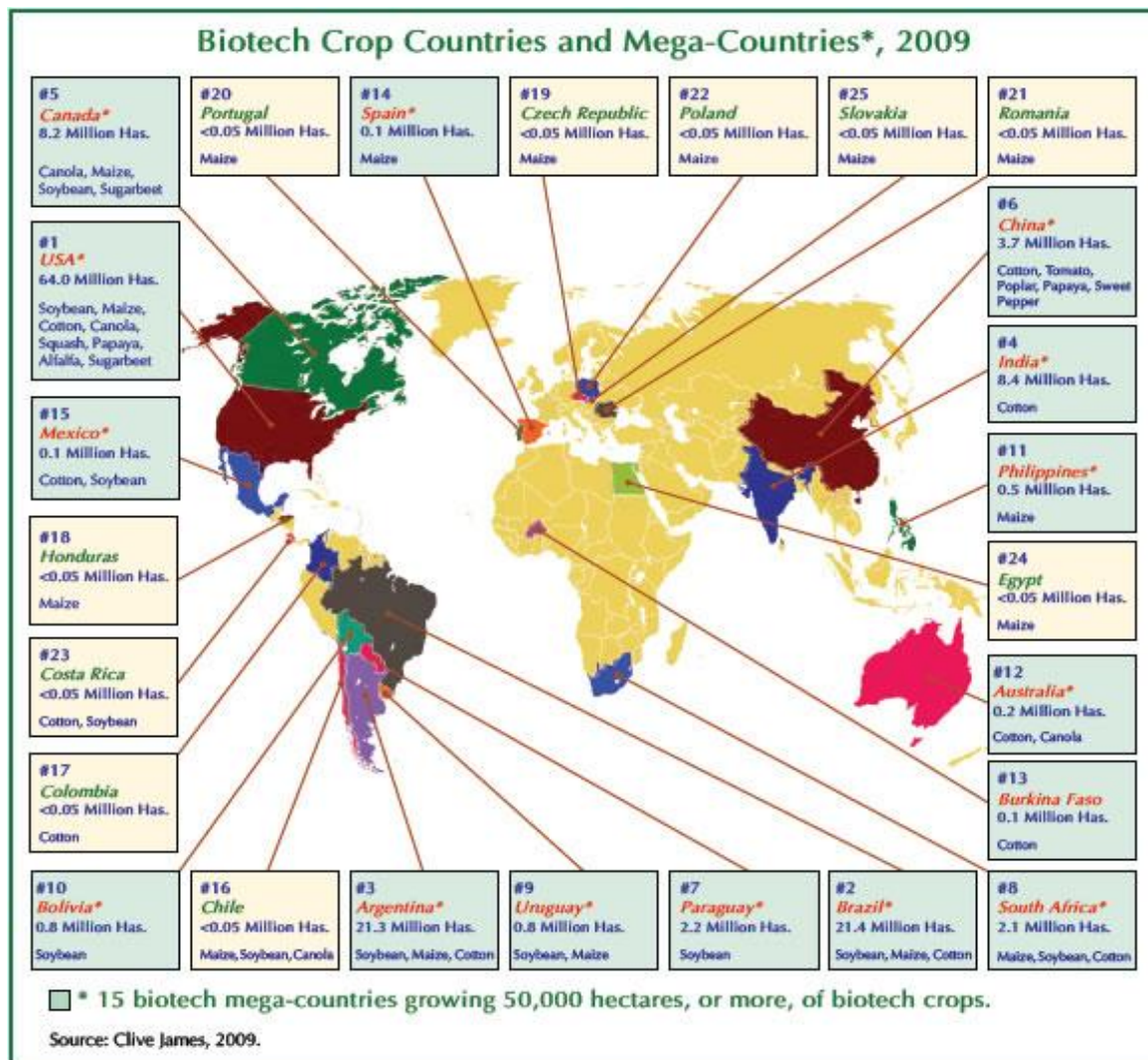


Abbildung 3: Die globale Verbreitung transgener Kulturarten im Jahr 2009 mit Flächenangabe¹⁹.

Das *International Service for the Acquisition of Agri- Biotech Applications* (ISAAA), eine internationale *not-for-profit* Organisation, veröffentlicht jährlich einen Bericht über den globalen Status kommerzialisierter genetisch veränderter Kulturarten. Im Jahr 2009 wurden in 25 Ländern der Welt transgene Kulturarten angebaut, darunter zehn Industrie- und 15 Entwicklungsländer. Allein zehn Entwicklungsländer, die gentechnisch veränderte Kulturarten anbauen, befinden sich in Lateinamerika. Costa Rica löste im Jahr 2009 Deutschland ab, das mit Ende des Jahres 2008 den Anbau von Bt- Mais einstellte. Die führenden Entwicklungsländer im Anbau transgener

¹⁹Quelle: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (14.04.2010).

Kulturarten sind Brasilien, Argentinien, Indien, China und Südafrika, die mit einer Gesamtbevölkerung von ca. 2.8 Mrd. Menschen schätzungsweise 57 Mio. oder 43% der weltweiten Anbaufläche transgener Kulturarten ausmachen²⁰. Flächenmäßig wuchs die weltweite Anbaufläche von 2008 bis 2009 um 9 Mio. Hektar (entspricht 7%) auf insgesamt 134 Mio. Hektar. Der 80- fache Anstieg von 1996 bis 2009 macht gentechnisch veränderte Kulturarten somit zur am schnellsten angewendeten Technologie im Bereich landwirtschaftlicher Pflanzentechnologie. Die Zahl der Anwender wuchs von 2008 bis 2009 um 0.7 Mio.²¹ auf insgesamt 14 Mio. Bauern, darunter 90% Klein- und ressourcenarme Bauern in Entwicklungsländern, deren Einkommen und Lebensqualität laut ISAAA durch die Biotechnologie verbessert wurde. Mit 77% der weltweiten Anbaufläche von 90 Mio. Hektar ist transgenes Soja die am meisten angebaute gentechnisch veränderte Kulturpflanze. Transgener Mais liegt mit 26% der weltweiten Anbaufläche von 158 Mio. Hektar an zweiter und transgene Baumwolle mit 49% der weltweiten Anbaufläche von 33 Mio. Hektar an dritter Stelle. Transgener Raps ist mit 21% der weltweiten Anbaufläche von 31 Mio. die am vierthäufigsten angebaute gentechnisch veränderte Kulturpflanze.²² Hinsichtlich der genetisch veränderten Merkmale, machen herbizidresistente Pflanzen den Großteil (63%) des weltweiten Anbaus von transgenen Kulturarten aus. Insektenresistente Kulturpflanzen lagen bei 15%, während Kulturarten mit zweifach oder dreifach geschichteten Merkmalen (Herbizidresistenz plus einfache oder doppelte Insektenresistenz) im Jahr 2008 22% der globalen, transgen bewirtschafteten Fläche ausmachten. Produkte mit mehrfach geschichteten Merkmalen werden laut James aufgrund ihrer hohen Wachstumsrate (von 23% zwischen 2007 und 2008) in der Anwendung auch in Zukunft an Bedeutung gewinnen (vgl. James 2008: xiii). Neben so genannten (agronomischen) „Input- Merkmalen“ wie Herbizid-, Insekten- oder Dürretoleranz werden gentechnisch veränderte Kulturarten mit mehrfach geschichteten Merkmalen dann zusätzlich auch „Output- Merkmale“ wie erhöhten Omega- 3- Fettsäuregehalt (in Soja) oder verbesserten Pro- Vitamin A Gehalt (in Golden Rice) enthalten (vgl. James 2008: xiv).

Der globale Marktwert von gentechnisch veränderten Kulturarten betrug im Jahr 2009 10.5 Mrd. US\$, das macht 20% des globalen Marktes für Pflanzenschutz (insgesamt

²⁰ Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (10.06.2010).

²¹ Von 2007 bis 2008 wuchs die Zahl der Anwender um 1.3 Mio.

²² Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (10.06.2010).

52.2 Mrd. US\$ im Jahr 2009) und 30% des schätzungsweise 34 Mrd. US\$ schweren globalen kommerziellen Saatgutmarktes im Jahr 2009 aus. Der globale Marktwert gentechnisch veränderter Kulturpflanzen basiert auf dem Verkaufspreis gentechnisch veränderten Saatguts plus dazugehöriger Lizenzgebühren. Insgesamt beträgt der akkumulierte Profit seit dem Beginn der Kommerzialisierung im Jahr 1996 bis 2009 global 62.3 Mrd. US\$²³.

3.3 Der Diskurs der Biotechnologie- Gemeinde

3.3.1 Warum braucht die Welt transgene Kulturpflanzen?

Die grüne Gentechnik findet auf allen Ebenen der Gesellschaft zahlreiche Befürworter, unter ihnen multinationale Saatgutunternehmen, internationale Forschungsinstitute und Organisationen, nationale Regierungen sowie lokale/ regionale Anwender und Konsumenten. Für die einen mögen dabei unternehmerische Überlegungen im Mittelpunkt stehen, für die anderen mag die grüne Gentechnik in erster Linie ein Policy- Instrument sein. Eins ist jedoch allen Befürwortern gemein: Sie vertreten die Meinung, dass im Kontext globaler Herausforderungen wie Bevölkerungswachstum, Klimawandel, Umweltzerstörung und Armut die grüne Gentechnik dabei hilft, diesen Problemen angemessen zu begegnen. Dementsprechend wird behauptet, der wissenschaftliche Durchbruch genetisch veränderten Saatguts sei essenziell, um die Welt zu ernähren, die Umwelt zu schützen und die Armut in Entwicklungsländern zu reduzieren.

Auf seiner Homepage bewirbt beispielsweise der Konzern Monsanto einprägsam die Leistung seiner Produkte: "Produce more- helping farmers meet the needs of a growing planet. Conserve more- preserving natural resources for future generations. Improving farmers' lives- increasing incomes and standards of living. [...] That's sustainable agriculture. And that's what Monsanto seeds are all about."²⁴ Eine ähnliche Ansicht, wenn auch ein wenig zurückhaltender formuliert, wird ebenfalls von der *Consultative Group on International Agriculture Research* (CGIAR) und ihrer Konstellation aus internationalen Zentren weltweit vertreten, die sich der Forschung für Ernährungssicherheit in Entwicklungsländern verschrieben haben: "As transgenics could offer important options for meeting food demand and environmental challenges many scientists dedicated to reducing hunger and creating wealth among poor farmers

²³ Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (10.06.2010).

²⁴ Vgl. URL: <http://www.monsanto.com/responsibility/sustainable-ag/default.asp> (29.03.2010).

consider such new technologies to be one part of the tool box of possible solutions.“²⁵ Die *Food and Agriculture Organization* (FAO) der Vereinten Nationen äußert sich in ihrer Stellungnahme zur Biotechnologie im Internet wie folgt: “FAO recognizes that genetic engineering has the potential to help increase production and productivity in agriculture, forestry and fisheries. It could lead to higher yields on marginal lands in countries that today cannot grow enough food to feed their people.(...) In view of the potential contribution of biotechnologies for increasing food supply and overcoming food insecurity and vulnerability, FAO considers that efforts should be made to ensure that developing countries, in general, and resource-poor farmers, in particular, benefit more from biotechnological research“²⁶.

Das im vorigen Kapitel bereits erwähnte ISAAA, auf dessen Daten und Statistiken zum globalen Status transgener Kulturarten viele Studien zurückgreifen, beschreibt die Rolle der Biotechnologie und seine eigene angesichts globaler Probleme folgendermaßen: “Of the many strategies that have been forwarded to address the issues of global poverty and environmental degradation, crop biotechnology is seen as a viable contribution to the solution. As early as 1991, the International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) saw the potential of crop biotechnology to improve the lives of small-scale farmers in developing countries.“²⁷

Schließlich spielen gentechnisch veränderte Kulturpflanzen auch in den Augen der Weltbank eine große Rolle innerhalb des allgemeinen Beitrags der Landwirtschaft zu Armutsreduktion und nachhaltiger Entwicklung: “Revolutionary advances in biotechnology offer potentially large benefits to poor producers and poor consumers“ (Worldbank 2008: 15).

Diese- angesichts der überwältigenden Anzahl der Befürworter der grünen Gentechnik- recht kleine und willkürliche Auswahl an Stellungnahmen zur Bedeutung transgener Kulturpflanzen als ein Lösungsansatz für globale Problemfelder macht deutlich, welche einflussreiche Akteure hinter der Propagierung der Biotechnologie für die Landwirtschaft stehen. Doch welche konkreten Vorteile werden transgenen Nutzpflanzen hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung von ihren Befürwortern eigentlich zugesprochen?

²⁵ Vgl. URL: <http://www.cgiar.org/impact/agribiotech.html> (29.03.2010).

²⁶ Vgl. URL: <http://www.fao.org/biotech/stat.asp> (29.03.10).

²⁷ Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/inbrief/default.asp> (29.03.2010).

3.3.2 Die Vorteile transgener Kulturpflanzen laut ihrer Befürworter

Der weltweit kontinuierliche und steigende Anbau von gentechnisch modifizierten Nutzpflanzen wird von Befürwortern als Beweis für den beständigen und wesentlichen ökonomischen, ökologischen und sozialen Nutzen der grünen Gentechnik gesehen. Welche Vorteile für eine nachhaltige Entwicklung transgene Kulturpflanzen mit sich bringen, beschreibt das ISAAA in seinem Bericht anhand sieben Wirkungsrichtungen.

- Ernährungssicherheit

Transgene Nutzpflanzen können durch Ertragssteigerungen aufgrund höherer Produktivität pro Hektar einerseits und gleichzeitiger Reduktion von Produktionskosten aufgrund des niedrigeren Bedarfs an Inputs, weniger Feldbestellung und geringerem Einsatz von Pestiziden/ Herbiziden andererseits, einen wichtigen Beitrag zu Ernährungssicherheit und erschwinglicheren Nahrungsmitteln durch niedrigere Preise leisten. Das führt weiter zu Einsparungen an fossilen Treibstoffen für Traktoren und somit zur Milderung negativer Aspekte im Zusammenhang mit dem Klimawandel (vgl. James 2008: xviii). Die vereinfachte Formel lautet hier folglich: Mehr Ertrag plus weniger Produktionskosten ist gleich mehr und billigere Nahrung ist gleich Ernährungssicherheit.

- Bewahrung der Biodiversität

Transgene Kulturpflanzen sind eine Flächen- einsparende Technologie, das heißt durch erhöhte Produktivität auf bereits bestehenden Anbauflächen kann Entwaldung vermieden und Biodiversität in Wäldern und anderen Schongebieten in-situ geschützt werden. Während schätzungsweise dreizehn Millionen Hektar an Biodiversitätsreichen Wäldern in Entwicklungsländern jährlich verloren gehen, ist dank transgener Kulturarten bereits zwischen 1996 und 2007 der Bedarf an 43 Millionen Hektar zusätzlicher Fläche vermieden worden (vgl. James 2008: xviiiif).

- Verminderung von Armut und Hunger

Fünzig Prozent der weltweit ärmsten Menschen sind kleine und ressourcenarme Bauern, weitere zwanzig Prozent gehören zur ländlichen Bevölkerung ohne Zugang zu Land und hängen komplett von der Landwirtschaft als Lebensunterhalt ab. Einkommenssteigerungen durch den Einsatz von transgenen Kulturpflanzen tragen also direkt zur Armutsverminderung der weltweit Ärmsten um 70% bei, was anhand mehrerer Fallbeispiele (aus Indien, China, Südafrika und den Philippinen) bewiesen werden kann. Die Erfolge in den ersten dreizehn Jahren der Kommerzialisierung von gentechnisch modifizierten Kulturarten sind allerdings verglichen mit dem Potenzial

der zweiten Dekade der Kommerzialisierung (2006- 2015) nur die Spitze des Eisbergs. Das Jahr 2015 ist das Jahr der *Millenium Development Goals* (MDG) und dies bietet “a unique opportunity for the global biotechnology community, from North and the South, the public and the private sector, to define in 2009 the contributions that biotech crops can make to the Millenium Development Goals and a more sustainable agriculture in the future“ (vgl. James 2008: xix).

- Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks der Landwirtschaft

Während die konventionelle Landwirtschaft einen wesentlichen Einfluss auf die Umwelt hat, kann durch den Einsatz der Biotechnologie der ökologische Fußabdruck der Landwirtschaft maßgeblich reduziert werden. So zeigt die erste Dekade (1996-2005) bereits eine deutliche Reduzierung des Pestizideinsatzes, eine Einsparung von fossilen Treibstoffen und eine Abnahme von CO₂- Emissionen aufgrund geringerer Bodenbearbeitung sowie eine Bewahrung des Bodens und der Bodenfeuchtigkeit aufgrund der Anwendung von herbizidtoleranter Nutzpflanzen statt Pflügen (vgl. James 2008: xixf). Durch die geringere Notwendigkeit der Unkrautkontrolle, nimmt auch die Verwendung des Traktors auf dem Feld ab, was sich positiv auf den Boden auswirkt. Je weniger kompakt der Boden, desto mehr Sauerstoff in der oberen Erdschicht und desto besser die Wasserbedingungen in der Wurzelschicht (vgl. Nelson & Pinto 2001: 60). Im Zeitraum von 1996 bis 2005 sind insgesamt 9% an Pestiziden eingespart worden, was gleich bedeutend mit einer Reduktion des *Environmental Impact Quotient* (EIQ)²⁸ um 17.2% ist. Darüber hinaus werden die in naher Zukunft auf den Markt kommenden Dürre- toleranten Kulturpflanzen (Mais, Weizen) einen wesentlichen Beitrag zur effizienteren Nutzung von Wasser leisten und somit die Bewahrung und Verfügbarkeit von Wasser auch in Zukunft gewährleisten (vgl. James 2008: xixf). Die für herbizidresistente Kulturarten verwendeten Herbizide werden außerdem als umweltfreundlicher erachtet, als viele ihrer Alternativen (vgl. Slater et al. 2003: 308).

- Abmilderung des Klimawandels und Reduzierung von Treibhausgasen

Laut des ISAAA- Berichts könnten transgene Kulturarten helfen den Klimawandel zu mildern und Treibhausgase zu reduzieren, indem einerseits dauerhaft Kohlendioxidemissionen durch verminderten Gebrauch von fossilen Treibstoffen eingespart werden können (weniger Nutzung von Insektiziden und Herbiziden).

²⁸ Zusammengesetzte Maßeinheit basierend auf verschiedenen Faktoren, die den Netto- Einfluss auf das Ökosystem einer bestimmten Wirksubstanz bestimmen.

Andererseits ist es durch zusätzliche Einsparungen aufgrund konservierender Bodenbearbeitungsmethoden („no tillage“) zu einer zusätzlichen Kohlenstoffbindung im Boden gekommen (gleichwertig mit 13.1 Mrd. Kg CO₂ oder 5.8 Mio. Autos weniger allein im Jahr 2007). Da sich die klimatischen Bedingungen sehr schnell ändern, sind auch schnellere Verbesserungsprogramme für Kulturarten notwendig, um gut angepasste Varietäten und Hybride entwickeln zu können (‘speeding the breeding’) (vgl. James 2008: xxf).

- **Kosteneffektive Produktion von Biotreibstoffen**

Biotechnologie kann genutzt werden, um die Biomasse- Produktivität pro Hektar der Nahrungspflanzen der ersten Generation, aber auch die der Energiepflanzen der zweiten Generation kosteneffektiv zu optimieren. Erreicht werden kann dies durch die Entwicklung von Pflanzen mit Toleranz gegenüber „abiotischen“ Belastungen (Dürre, Salzgehalt, extreme Temperaturen) und „biotischen“ Belastungen (Schädlinge, Unkräuter, Krankheiten). Abgesehen davon wird die Biotechnologie auch dazu genutzt werden, effektivere Enzyme für die Folgeverarbeitung von Biotreibstoffen zu entwickeln (vgl. James 2008: xxi).

- **Nachhaltiger ökonomischer Nutzen**

Es wird geschätzt, dass der weltweite Nettogewinn allein für die Anwender transgener Kulturarten im Jahr 2007 zehn Mrd. US\$ betrug (sechs Mrd. US\$ für Entwicklungs- und vier Mrd. US\$ für Industrieländer). Insgesamt wurden von 1996 bis 2007 44 Mrd. US\$ erwirtschaftet, mit jeweils 22 Mrd. US\$ für Entwicklungs- sowie Industrieländer (vgl. James 2008: xxi). Die Ursache für diesen Profit ist zum einen durch eine Ertragssteigerung von 44% und zum anderen durch eine Reduktion der Produktionskosten von 56% (einschließlich der Einsparung an Pestiziden um 359 000 t) zustande gekommen (vgl. James 2008: vi).

Die Angaben des ISAAA zu den Vorteilen transgener Nutzpflanzen werden hier als repräsentativ für die internationale Biotechnologie- Gemeinde betrachtet, da sich die Argumentationsmuster der Befürworter im Allgemeinen sehr stark ähneln.

Exkurs: Die Bedeutung der Landwirtschaft in Entwicklungsländern

Was die grüne Gentechnik besonders für Entwicklungsländer so profitabel machen soll, begründen ihre Befürworter vor allem mit der wichtigen Rolle, die die Landwirtschaft in den meisten Entwicklungs- und Schwellenländer hinsichtlich ihrer

Entwicklung einnimmt. Auch im 21. Jahrhundert, “agriculture continues to be a fundamental instrument for sustainable development and poverty reduction” (Worldbank 2008: 1). Die Landwirtschaft leistet laut des *World Development Reports* (WDR) “Agriculture for Development“ der Weltbank von 2008 drei wichtige Beiträge für Entwicklung: Erstens als ökonomische Aktivität, zweitens als Existenzgrundlage und drittens als Lieferant von Umweltleistungen. Bezüglich erstens könne die Landwirtschaft eine Wachstumsquelle für die nationale Ökonomie, ein Anbieter von Investitionsmöglichkeiten für den Privatsektor sowie die primäre Triebkraft für landwirtschafts- bezogene Industrien und die ländliche Ökonomie sein. In landwirtschafts- basierten Ländern generiere die Landwirtschaft durchschnittlich 29% des Bruttoinlandproduktes (BIP) und beschäftige 65% der Arbeitskräfte. In Transformations- und urbanisierten Ländern würden die von der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette abhängigen Industrien und Dienstleistungen oft 30% des BIP ausmachen. Besonders landwirtschafts- basierte Länder seien wiederkehrenden Nahrungsengpässen und den Unsicherheiten der Nahrungsmittelhilfe ausgesetzt, was eine Erhöhung und Stabilisierung der heimischen landwirtschaftlichen Produktion besonders wichtig für die Ernährungssicherheit mache (vgl. Worldbank 2008: 3).

Bezüglich zweitens stelle die Landwirtschaft die Existenzgrundlage für geschätzte 86% der auf dem Land lebenden Menschen dar. Sie biete Arbeitsplätze für 1.3 Mrd. bäuerliche Kleinbetriebe sowie landlose Arbeiter und Grundlage für lebensfähige ländliche Gemeinden. Nahezu die Hälfte der Menschheit (drei Mrd.) lebe in ländlichen Gebieten, davon 2.5 Mrd. in von der Landwirtschaft abhängigen Haushalten. Trotz der Abnahme der Armen auf dem Land zwischen 1993 und 2003 von 1036 Mio. auf 883 Mio. in Ostasien und dem Pazifik, sei in anderen Teilen der Erde wie Südasien und Afrika südlich der Sahara die Zahl der Armen auf dem Land weiter gestiegen und wird wahrscheinlich die Zahl der städtischen Armen bis 2040 übersteigen. In diesen Gebieten sei es daher von höchster Priorität die Landwirtschaft intensiv zu fördern, um Armut zu reduzieren (vgl. Worldbank 2008: 3f).

Bezüglich drittens nutze die Landwirtschaft natürliche Ressourcen und könne dementsprechend entscheidende Auswirkungen auf die Umwelt haben. Sie sei bei weitem der größte Wassernutzer, ein Hauptakteur hinsichtlich der Entleerung der Grundwasservorkommen, der Verschmutzung durch Agrochemikalien, der Verarmung der Böden und hinsichtlich der Verursachung des Klimawandels (verantwortlich für 30% der Treibhausgasemissionen). Abgesehen von den hauptsächlich negativen

Einflüssen auf die Umwelt, sei die Landwirtschaft aber auch ein Lieferant von Umweltleistungen (Kohlenstoffbindung, Management von Wassereinzugsgebieten und Bewahrung von Biodiversität), die bisher weit gehend ungeachtet blieben. Deshalb betont die Weltbank, dass “business as usual in the way agriculture uses natural resources is not an option [...] Managing the connections among agriculture, natural resource conservation, and the environment must be an integral part of using agriculture for development“ (Worldbank 2008: 4).

Allerdings unterscheide sich der Beitrag der Landwirtschaft für Entwicklung maßgeblich unter Ländern und sei beeinflusst davon, in welchem Ausmaß sie von der Landwirtschaft als Wachstumsquelle und als Instrument zur Armutsreduktion abhängen würden. Anhand des Anteils der Landwirtschaft am Gesamtwachstum über die letzten 15 Jahre, dem aktuellen Anteil totaler Armut in ländlichen Gebieten unter Verwendung der zwei- Dollar- pro- Tag- Grenze kategorisiert die Weltbank die Entwicklungsländer deshalb in drei unterschiedliche Gruppen: die *landwirtschaftsbasierten* Länder (Beitrag der Landwirtschaft zum BIP: ca. 32%; Armut: zu ca. 70% ländlich; Länderbeispiele.: die meisten Staaten Afrikas südlich der Sahara), die *Transformationsländer* (Beitrag der Landwirtschaft zum BIP: ca. sieben Prozent; Armut: zu ca. 82% ländlich; Länderbeispiele: China, Indien, Indonesien, Marokko und Rumänien) sowie die *urbanisierten* Länder (Beitrag der Landwirtschaft zum BIP: ca. fünf Prozent; Armut: zu ca. 45% ländlich; Agribusiness und Nahrungsmittelindustrie machen ein Drittel des BIP aus; Länderbeispiele: die meisten Länder Lateinamerikas und der Karibik sowie viele in Europa und Zentralasien) (vgl. Worldbank 2008: 4).

Weiter werden Regionen innerhalb der Länder nach klimatischen Bedingungen und Marktzugang klassifiziert, 61% der ländlichen Bevölkerung in Entwicklungsländern leben in eher begünstigten Gebieten (vgl. Worldbank 2008: 4). Darüber hinaus seien ländliche Regionen stets durch ökonomische und soziale Heterogenität gekennzeichnet, so würden beispielsweise große kommerzielle Landwirtschaftsbetriebe neben bäuerlichen Kleinbetrieben bestehen. Diese Diversität durchdringe auch die Kleinbetriebe, unter denen einige kommerziell wirtschaften, indem sie Überschüsse vermarkten und von den wachsenden Märkten der neuen Landwirtschaft profitieren, während viele andere aufgrund niedriger Vermögensausstattung in der Subsistenzwirtschaft leben würden. Die Teilhabe an einer dieser Kategorien sei allerdings nicht nur abhängig von Ausstattungsfaktoren, sondern auch von Gender, Ethnizität und sozialem Status (vgl. Worldbank 2008: 5f).

Auch der ländliche Arbeitsmarkt sei heterogen, mit vielen niedrig qualifizierten und schlecht bezahlten Jobs auf der einen und wenigen hoch qualifizierten Jobs mit Aufstiegsmöglichkeiten auf der anderen Seite. Die ausdifferenzierte Heterogenität in der Landwirtschaft und der ländlichen Gesellschaft habe folglich weit reichende Implikationen für politische Strategien, welche die Landwirtschaft für Entwicklung nutzen wollen. Hier einen Ausgleich zwischen den begünstigten und weniger begünstigten Subsektoren, Regionen und Haushalten zu finden sei so schwierig wie wichtig, um das enorme Potenzial der Landwirtschaft für Entwicklung nutzen zu können, denn “cross- country estimates show that GDP growth originating in agriculture is at least twice as effective in reducing poverty as GDP growth originating outside agriculture“ (Worldbank 2008: 6). Doch trotz dieses enormen Potenzials “agriculture has been vastly underused for development“ (Worldbank 2008: 7).

Diese Situation zu ändern setzt laut Weltbank voraus, die Ausstattungsbasis der ländlich Armen zu verbessern, kleinbäuerliche Betriebe wettbewerbsfähiger und nachhaltiger zu machen, die Einkommensquellen in Richtung des Arbeitsmarktes und der ländlichen außer- landwirtschaftlichen Wirtschaft zu diversifizieren und erfolgreiche Migration aus der Landwirtschaft zu erleichtern (vgl. Worldbank 2008: 8). Hinsichtlich der Steigerung von Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit kleinbäuerlicher Betrieb, schlägt die Weltbank neben der Verbesserung von Preisanreizen und Erhöhung der Qualität und Qualität öffentlicher Investitionen, der Verbesserung des Funktionierens der Absatzmärkte, der Verbesserung des Zugangs zu finanziellen Dienstleistungen und Versicherungen, der Förderung von Produzentenorganisationen auch die Förderung von Innovationen durch Wissenschaft und Technologie vor (vgl. Worldbank 2008: 14). Diese Säule umfasst neben der notwendigen Förderung von privaten und staatlichen Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung (F & E) auch die Rolle der Biotechnologie. Aufgrund geringer öffentlicher Investitionen in die Biotechnologie und nur langsamen Fortschritts in der staatlichen Regulierung möglicher Umwelt- und Sicherheitsrisiken in Entwicklungsländern, sei die Entwicklung von genetisch veränderten Organismen jedoch bisher eher beschränkt und habe daher bisher auch nur eingeschränkte Auswirkungen auf die Produktivität kleinbäuerlicher Betriebe, mit Ausnahme der Bt- Baumwolle in China und Indien, gehabt (vgl. Worldbank 2008: 14f).

In eine ähnliche Richtung geht die Klage des ISAAA über das wichtigste Hindernis für die Einführung von transgenen Kulturpflanzen in den meisten Entwicklungsländern.

Demnach mangle es dort an angemessenen Kosten- und Zeit- effektiven sowie verantwortlichen Regulationssystemen, die all das Wissen und die Erfahrung der letzten 13 Jahre inkorporieren: "Current regulatory systems in most developing countries are usually unnecessarily cumbersome and in many cases it is impossible to implement the system to approve products which can cost up to US\$1 million or more to deregulate [...] Today unnecessary and unjustified stringent standards designed to meet the needs of resource- rich industrial countries are denying the developing countries timely access to products such as Golden Rice, whilst millions die unnecessarily in the interim. This is a moral dilemma, where the demands of regulatory systems have become 'the end and not the means'" (James 2008: xxiii).

3.3.3 Zusammenfassende Bemerkungen

Ohne Zweifel stellen globale Probleme wie Armut, Ernährungssicherheit, Umweltzerstörung und Klimawandel die Weltgemeinschaft vor extreme Herausforderungen, auf die es keine einfache Antwort gibt und deren Lösung bzw. Abmilderung gerade in so genannten Entwicklungsländern besonders dringlich ist. Ohne Zweifel stellt auch die Landwirtschaft in diesem Kontext einen wichtigen Ansatzpunkt dar. Inwiefern jedoch die grüne Gentechnik wirklich zur Lösung solch komplexer Probleme beitragen kann, bleibt fraglich. Fest steht allerdings, dass neben rein altruistischen Beweggründen, wie es vor allem multinationale Biotechnologie-Konzerne gerne darstellen, wirtschaftliche Interessen eine nicht weniger wichtige Rolle spielen, schließlich gilt die Biotechnologie als *die* Industrie des 21. Jahrhunderts.

Auffällig ist besonders, dass es sich bis dato bei der Kommerzialisierung transgener Nutzpflanzen ausschließlich um solche der „ersten Generation“ handelt, das heißt um Kulturarten, die in erster Linie von agronomischem Nutzen sind. Diese Technologie ist vergleichsweise einfach und versprach deshalb einen besonders hohen wirtschaftlichen Profit für multinationale Biotech- Unternehmen. Andere Eigenschaften von transgenen Kulturpflanzen (zweite und dritte „Generation“), die potentiell das allgemeine Wohlbefinden von Bauern und Konsumenten in Industrie- und Entwicklungsländern verbessern könnten, "are conspicuous by their absence" (Slater et al. 2003: 308). Misstrauen gegenüber der „Multis“, die weltweit Saatgut und Herbizide kontrollieren, führt schließlich laut Slater et al. zu Misstrauen der gesamten GV- Technologie gegenüber (besonders in Europa): "The perception, at least, is that GM crops have failed to live up to the considerable claims that were made for

them.(...) They are seen by many as being unnecessary (at the very least) and commercially driven“ (Slater et al. 2003: 308).

Fahrtwind wird der Biotechnologie- Industrie weiter durch die pro- Haltung wichtiger Akteure im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit wie FAO und Weltbank verschafft: “Using agriculture as the basis for economic growth in the agriculture-based countries requires a productivity revolution in smallholder farming“ (Worldbank 2008: 3). Befürwortern der grünen Gentechnik wird so eine Legitimationsbasis für deren technokratischen Ansatz zur Lösung vielschichtiger Probleme bereitet, nicht umsonst beruft sich die ISAAA in ihrem Bericht auf dieses Statement der Weltbank (vgl. James 2008: xxii).

Die Übermacht der Befürworter und deren einflussreicher Diskurs in der internationalen Öffentlichkeit könnten beinahe darüber hinwegtäuschen, dass Freisetzung und Kommerzialisierung gentechnisch veränderter Kulturarten unter Wissenschaftlern auch noch nach 14 Jahren geschaffener Tatsachen äußerst umstritten sind. So dringen hie und da immer wieder mahnende Stimmen durch den Informations- Dickicht, welche einerseits vor bereits erkennbaren und andererseits vor noch nicht in ihrer ganzen Tragweite abschätzbaren ökologischen und sozialen Risiken der Kommerzialisierung transgener Kulturarten warnen. Aber auch die öffentliche Debatte in vielen Teilen der Welt ist beherrscht von Bedenken über reale und wahrgenommene negative Aspekte von transgenen Kulturarten. Einige dieser Bedenken beziehen sich auf deren Einfluss auf die Ernährungssicherheit, die menschliche Gesundheit und die Umwelt, andere sind moralischer oder ethischer Natur.

Im Gegensatz zum technokratischen Weltbild ihrer Befürworter, liegt den Kritikern der grünen Gentechnik ein eher systemisches Weltbild und Verständnis von Landwirtschaft zugrunde, aufgrund dessen der angeblich revolutionäre Effekt transgener Kulturpflanzen hinsichtlich ihres Beitrags für eine nachhaltige Entwicklung in Frage gestellt wird. Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit der Datenlage und den Argumenten der Biotechnologie- Kritiker.

3.4 Der Diskurs der Kritiker: Ökologische Risiken und soziökonomische Auswirkungen

3.4.1 Der Mythos von der Ernährung der Armen

Armutsreduktion, Umweltschutz und Ernährung der Welt. Diese drei Argumente werden besonders von Biotechnologie- Unternehmen vorgebracht, wenn es darum geht die Notwendigkeit genetisch veränderten Saatguts zu begründen. Laut Altieri und Rosset basiert diese Sichtweise allerdings auf zwei kritischen Annahmen: Zum einen wird angenommen, dass es aufgrund einer Lücke zwischen Lebensmittelproduktion und Bevölkerungsdichte bzw. Wachstumsrate zu Hunger kommt. Zum anderen wird angenommen, dass die Gentechnik der einzige oder beste Weg ist, um die landwirtschaftliche Produktion zu erhöhen und somit zukünftige Nahrungsbedürfnisse zu befriedigen (vgl. Altieri & Rosset 1999: 155).

Vielmehr gibt es aber keine Beziehung zwischen Hunger in einem bestimmten Land und seiner Bevölkerung, denn für jede dicht bevölkerte und hungrige Nation wie Haiti oder Bangladesch, gibt es auch eine dünn besiedelte und gleichzeitig hungrige Nation wie Brasilien und Indonesien. Abgesehen davon produziert die Welt heute mehr Lebensmittel pro Einwohner als je zuvor (4,3 Pfund täglich pro Person²⁹). Die wirklichen Ursachen des Hungers sind folglich Armut, Ungleichheit und der Mangel an Zugang zu Nahrungsmitteln und Land: “Too many people are too poor to buy the food that is available (but often poorly distributed) or lack the land and resources to grow it themselves“ (Altieri & Rosset 1999: 156). Kritiker befürchten deshalb, dass gentechnisch veränderte Nutzpflanzen den Hunger noch weiter steigern werden, da durch die Einführung einer chemischen und kapitalintensiven Monokulturlandwirtschaft kleine Betriebe und Bauern verdrängt werden, deren Subsistenzfähigkeit u.a. von der Biodiversität abhängt.

Darüber hinaus beziehen sich Ernteerträge üblicherweise auf die Produktion pro Einheit einer einzigen Nutzpflanze. Der Anbau einer einzigen Nutzpflanze im gesamten Feld als Monokultur führt dementsprechend klarerweise zu einer Erntesteigerung bei dieser Pflanze. Im Gegensatz dazu bringt der Anbau verschiedener Nutzpflanzen in einer Mischung zwar weniger Ertrag einzelner Pflanzen, dafür aber einen hohen totalen Output an Nahrung: “In the biodiversity perspective, biodiversity based productivity is higher than monoculture productivity. The Mayan peasants in the Chiapas are characterized as unproductive because they

²⁹ Stand von 1999.

produce only 2 tonnes of corn per acre. However, the overall food output is 20 tonnes per acre“ (Shiva 2001: 194). So haben Untersuchungen der FAO ergeben, dass kleine und artenreiche Betriebe weitaus mehr Nahrungsmittel produzieren können, als industrielle Monokulturen. Die Annahme der umgekehrten Beziehung zwischen Biodiversität und Produktivität hat alle technologischen Veränderungen in der Landwirtschaft geleitet und zur Zerstörung der Artenvielfalt geführt. Sie ist jedoch nicht haltbar, wenn man die Vielfalt der Nutzpflanzen und ihre vielfältigen Outputs in Betracht zieht. Darüber hinaus ist das wichtigste Argument der Biotechnologie-Industrie die Steigerung der Ernteerträge durch transgene Kulturpflanzen. Doch bereits frühe Studien in den USA zum Ende der neunziger Jahre haben gezeigt, dass dies nicht der Fall ist (vgl. Shiva 2001: 195; Altieri & Rosset 1999: 156). Ergebnisse von Studien zur Produktivität von Gensoja in den USA³⁰ zeigen sogar das Gegenteil: Die Produktivität transgener Soja liegt dort im Durchschnitt zwei bis acht Prozent niedriger als bei herkömmlicher Soja. Die gentechnisch veränderte Pflanze konzentriert demnach ihre Energie auf die Herbizidresistenz, wodurch es zu größeren Ertragsverlusten kommt. Weitere Studien aus den USA kommen zu ähnlichen Ergebnissen, nach denen herkömmliche Soja um fünf bis zehn Prozent höhere Erträge liefert als ihre gentechnisch veränderte Verwandte (vgl. Andrioli 2007: 144).

3.4.2 Die Entwicklung von „Super- Unkraut“ durch Gendrift

Hinsichtlich der potentiellen Kosten für die Umwelt kann zwischen kurz- und langfristigen unterschieden werden. Während kurzfristige Kosten wie die Sterblichkeit von Nicht- Zielorganismen durch die schlichte Beendigung des Anbaus transgener Kulturarten reversibel sind, haben langfristige Kosten wie steigende Schädlingsresistenz die Eigenschaften, sich zwar langsam zu entwickeln, aber unumkehrbar zu sein (vgl. Nelson & Pinto 2001: 60). Die Herausbildung von „Super-Unkräutern“ ist deshalb eines der größten Bedenken hinsichtlich der Einführung von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen. Slater et al. betonen in diesem Zusammenhang zwar zu Recht, dass manche Nutzpflanzen bereits gegen bestimmte Herbizide resistent sind und dass herbizidresistente Unkräuter vermehrt dort „natürlich“ auftauchen, wo es zu einem Selektionsdruck durch wiederholten Gebrauch des gleichen Herbizids kommt. Somit ist das Problem herbizidresistenter Unkräuter kein neues Phänomen ausschließlich die Biotechnologie betreffend (vgl. Slater et al.

³⁰ Charles Benbrook, *Northwest Science and Environment Policy Center*.

2003: 126). Nichtsdestotrotz bleibt die Frage, ob ein weit verbreiteter Anbau herbizidresistenter Nutzpflanzen das Phänomen der Resistenzbildung übermäßig verstärkt, da sie einerseits die wiederholte Verwendung des gleichen Herbizids anregen und andererseits das Resistenzgen durch Gendrift auf eine Unkrautpopulation übertragen können. Gendrift bezeichnet die sexuelle Übertragung genetischen Materials von einer Spezies zur anderen. Vor allem der Transfer von Herbizid- und Virusresistenzgenen zu wilden Verwandten der jeweiligen transgenen Nutzpflanze und von antibiotischen Resistenzmarker- Genen auf Mikroorganismen im Magen von Tieren, die eine GM- Pflanze gefressen haben, wird befürchtet: "When plants can exchange genes, novel genes might be passed from crops to weeds and disturb local ecosystems. This is particularly true for crops grown where wild relatives are found" (Nelson & Pinto: 62).

Herbizidresistenz bei Unkräutern kann durch unterschiedliche Mechanismen entstehen. Die herbizidtolerante Kulturpflanze selbst kann beispielsweise als „freiwilliges“ Unkraut in Feldern auftauchen, wo Nutzpflanzen im Rotationsverfahren³¹ angebaut werden. Diese freiwillige Population kann sich abseits der Kultur reproduzieren und eine selbst erhaltende Unkraut- Population bilden (vgl. Slater et al. 2003: 127). Eine andere Wahrscheinlichkeit besteht darin, dass die Pollen der herbizidresistenten Nutzpflanze unkrautartige Verwandte befruchten und so herbizidresistente Hybride erzeugen. Anschließende Rückkreuzung dieser Hybride mit der Unkrautart kann in weiterer Folge zu Introgression³² der herbizidresistenten Eigenschaft in die Unkrautpopulation führen. Im Gegensatz zu diesen beiden Möglichkeiten vertikaler Übertragung, kann es auch zu einem horizontalen Gentransfer durch andere Mechanismen (z.B. Viren) kommen, wodurch sich die herbizidresistente Eigenschaft auf weitere Pflanzenarten ausbreiten kann (vgl. Slater et al. 2003: 128).

Verschiedene Nutzpflanzen sollten jedoch auf einer Fall- zu- Fall- Basis behandelt werden, denn gerade bei der Betrachtung des Gendriffs von einer gentechnisch veränderten Kulturpflanze auf andere Nutzpflanzen und Unkrautarten muss die Natur der jeweiligen Pflanze berücksichtigt werden. So ist diesbezüglich die Verbreitung von Pollen fremd- bestäubender Arten (z.B. Mais) ein weitaus größeres Problem, als bei selbst- bestäubenden Kulturarten (z.B. Soja). Ein weiterer zu berücksichtigender

³¹ Das heißt, dass verschiedene Nutzpflanzen abwechselnd auf einer Fläche angebaut werden.

³² Einführung von Genen einer Population in den Genbestand einer anderen durch wiederholte Kreuzung und Rückkreuzungen.

Aspekt ist die Nähe zu eng verwandten Unkrautarten, das heißt ob die jeweilige gentechnisch veränderte Kulturart kompatible wilde Verwandte im Anbaugebiet hat. Maßnahmen zur Minimierung der Gefahr des Gendrifts müssten eine Vorausberechnung der Distanz, die Pollen der jeweiligen GV- Kulturart reisen können, beinhalten und die Schaffung angemessener Pufferdistanzen zur Vermeidung der Befruchtung unkrautartiger Verwandter umfassen (vgl. Slater et al. 2003: 128). Maßnahmen zur räumlichen und zeitlichen Isolierung, wie Umweltzonierung, Pufferzonen und die Aussaat in verschiedenen Zeiträumen, werden selbst von Befürwortern als notwendig angesehen.

Die Frage nach einer möglichen Koexistenz von gentechnisch veränderten und konventionellen Kulturen ist dennoch höchst umstritten. Gerade die ökologische Landwirtschaft ist diesbezüglich besonders gefährdet, da wegen der größeren Biodiversität in dieser Bewirtschaftungsweise mehr Nützlinge die Pollen aus der Umgebung mitbringen können. Regulierungsmaßnahmen für die Rechte ökologischer und konventioneller Bauern sind neben Sicherheitsmaßnahmen bei Pflanzung, Ernte und Transport zwar weiterhin von großer Bedeutung, bei Pflanzen mit Fremdbestäubung ist allerdings keine Lösung in Sichtweite. Besonders bei Mais steht aber die Ernährungssicherheit auf dem Spiel, da ein Gendrift zur genetischen Erosion der Landrassen führen kann. Eine Koexistenz erscheint also unter den gegebenen Bedingungen nicht möglich, weil insbesondere ökologische Betriebe häufig auf kleinen Flächen wirtschaften und ein ausreichender Abstand somit nicht gesichert werden kann (vgl. Rehaag 2007: 123).

3.4.3 Vermehrter Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln und Resistenzbildung

Kritiker sehen in der Verbreitung transgener Kulturarten weit reichende negative Folgen für die Umwelt, die sich teilweise bereits bestätigt haben. So haben die letzten Jahre die Behauptung, durch transgenes Saatgut lasse sich der Einsatz von Herbiziden und Insektiziden verringern und somit die Umwelt schützen, eindeutig widerlegt. Das Problem der hohen Anfälligkeit für die Massenvermehrung von Insektenschädlingen und Krankheitsepidemien bei Monokulturen ist in der ökologischen Theorie schon lange bekannt, deren Gefahr steigert sich jedoch in armen und genetisch homogenen Landschaften um ein Vielfaches, denn hier finden Insekten und Krankheitserreger ideale Bedingungen zum gedeihen. Die Folge ist ein wachsender Einsatz von Pestiziden, was in weiterer Folge zu Schädlingsresistenzen,

der Verschmutzung von Boden und Wasser, der Senkung von Biodiversität und zu menschlichen Vergiftungen führt (vgl. Altieri & Pengue 2006: 15). "Instead of the failed "one pest- one chemical" model, genetic engineering emphasizes a "one pest- one gene" approach, shown over and over again in laboratory trials to fail, as pest species rapidly adapt and develop resistance to the insecticide present in the plant" (Altieri & Rosset 1999: 157). Je größer dabei der Selektionsdruck durch Zeit und Raum, desto schneller und präziser ist der Evolutionsprozess. Wenn das Produkt nun in die Pflanze selbst eingesetzt wird, ist die Aussetzung des Schädlings durch das Pestizid massiv und andauernd, was die Resistenzbildung dramatisch erhöht.

Im Gegensatz zu der Behauptung der Befürworter, eine einmalige Anwendung des Pestizids pro Saison reiche für die ganze Saison aus, stieg die gesamte Menge und die Zahl der Anwendungen von Pestiziden erheblich und nimmt jährlich um etwa 22% zu, Tendenz steigend; je weniger verschiedene Pestizide und je häufiger diese verwendet werden, desto höher ist die Gefahr von Resistenzen (vgl. Altieri & Pengue 2006: 16). Die Hersteller des Herbizids Glyphosat behaupten weiter, dass sich das Gift schnell im Boden abbaue, es zu keiner Anhäufung im Grundwasser komme, keine Effekte auf Nicht- Zielorganismen zu erwarten seien und es keine Rückstände in Nahrung, Wasser oder Boden hinterlasse. Aber inzwischen hat sich Glyphosat als giftig für Nicht- Zielorganismen wie Spinnen und Nützlinge wie Würmer sowie für die Mikrofauna und Wasserorganismen inkl. Fischen erwiesen. "Glyphosate is a systemic herbicide (which means it is absorbed into and moves through the whole plant), so it is carried into the harvested parts of plants" (Altieri & Pengue 2006: 17).

3.4.4 Abnahme der Biodiversität und Generosion

Kritikern zufolge führt der Trend zur Schaffung umfassender internationaler Märkte für einzelne Produkte zur Vereinfachung von Anbausystemen und zur Schaffung genetischer Einheitlichkeit in ländlichen Landschaftsräumen. Erfahrungen aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass große Gebiete, die mit einer einzigen Nutzpflanzenvarietät bewirtschaftet werden (Monokulturen), besonders anfällig für die Beanspruchung durch neue und sich schnell anpassende Krankheitserreger oder Insektenplagen sind. Der verbreitete Anbau homogener transgener Sorten führt außerdem unvermeidbar zu Generosion, da von tausenden von Bauern in Entwicklungsländern verwendete lokale Sorten durch das neue Saatgut ersetzt werden. Doch gerade die landwirtschaftliche Diversität ist die Stärke vieler dieser

Länder (vgl. Altieri & Rosset 1999: 157).

Die Kontaminierung oder Verunreinigung der Biodiversität kann darüber hinaus einzigartige Eigenschaften verschiedener Arten zerstören. So können die Toxine transgener Kulturpflanzen nützliche Arten töten; das bekannteste Beispiel dafür ist die Tötung des Monarchschmetterlings durch Wind verbreitete Pollen von Bt-Nutzpflanzen. Vor allem die ökologische Theorie geht davon aus, dass eine großflächige Homogenisierung mit transgenen Nutzpflanzen die bereits mit landwirtschaftlichen Monokulturen verbundenen ökologischen Probleme noch weiter verstärken wird (vgl. Altieri & Rosset 1999: 158).

3.4.5 Mangelnde Risikoabschätzung

Es gibt noch viele unbeantwortete ökologische Fragen hinsichtlich der Auswirkungen transgener Kulturpflanzen. Obwohl die Diskussion über ökologische Risiken auch in internationalen Regierungs- und Wissenschaftskreisen aufgenommen wurde, erfolgt diese bisher aus einer sehr engen Perspektive, die oft die Ernsthaftigkeit der Gefahren herunterspielt. In Wirklichkeit sind die Methoden für die Folgenabschätzung transgener Nutzpflanzen wenig entwickelt und es bleibt zu befürchten, dass der internationale Druck Märkte zu erschließen und Gewinne zu lukrieren dazu führt, dass Konzerne gentechnisch veränderte Nutzpflanzen zu schnell freisetzen, ohne deren langfristige Auswirkungen auf Mensch und Ökosystem zu berücksichtigen (vgl. Altieri & Rosset 1999: 158). Auch Shiva ist der Meinung, dass der Mangel an "knowledge concerning ecological impact has been taken as proof of safety, when it is in fact evidence of ignorance of biohazards" (Shiva 2001: 191). Eine angemessene Rechtsverordnung zur Aushandlung der Bewertung und Freisetzung transgener Kulturarten, wie sie Umweltschutzgruppen fordern, ist ausschlaggebend dafür, nicht nur die direkten Effekte auf Zielinsekt oder Zielunkraut, sondern auch die indirekten Effekte auf die Pflanze selbst zu untersuchen. Eine solche Untersuchung muss Pflanzenwachstum, Nährstoffgehalt, Stoffwechselveränderungen und Effekte auf Boden und Nicht- Ziel- Organismen beinhalten. Allerdings sind Altieri und Rosset zufolge die Forschungsfonds für ökologische Risikoabschätzung sehr eingeschränkt (vgl. Altieri & Rosset 1999: 159).

Sogar Befürworter transgener Nutzpflanzen kommen zu dem Schluss, dass die Risiken und Vorteile dieser Technologie nicht vollkommen sicher oder universell sind und die Fähigkeit, ökologische Auswirkungen jeder eingeführten Art vorauszusagen,

sich als schwierig herausstellt, da die verfügbaren Daten begrenzt sind (vgl. Slater et al. 2003: 129). Altieri und Rosset ziehen diesbezüglich folgenden Schluss: "It is a tragedy- in- the- making that so many millions of hectares have been planted without proper biosafety standards" (Altieri & Rosset 1999: 159).

3.4.6 Abhängigkeit der Bauern

Es scheint, dass die meisten Innovationen der landwirtschaftlichen Biotechnologie eher von Profit, als von Bedürfnissen getrieben sind. Anhand der wichtigsten Technologien auf dem heutigen Markt, nämlich herbizidresistenten Kulturpflanzen, z.B. Monsanto's *Roundup Ready Soybean* (RRS)³³, und pestizidresistenten Kulturarten, z.B. *Bt*- Nutzpflanzen³⁴, lässt sich zeigen, dass es jenen Firmen zum einen um einen größeren Marktanteil für ihre eigenen Herbizide geht und zum anderen darum, den Verkauf von Saatgut auf Kosten eines altbewährten Insektenschutzmittels (*Bt*) in die Höhe zu treiben, welches von vielen (auch ökologischen) Bauern als natürliche Alternative für Insektizide verwendet wird (vgl. Altieri & Rosset 1999: 156). Die Verstärkung der Abhängigkeit der Bauern von intellektuell geschützten Samen oder der so genannten „Terminator- Technologie“³⁵, steht außerdem im Widerspruch zu dem Jahrzehnte- alten Recht, Samen zu reproduzieren, mit anderen zu teilen oder schlicht zu lagern.

Die Integration von Saatgut- und Chemikalienindustrie scheint also dazu bestimmt zu sein, die Erhöhung der Ausgaben pro Acker durch Saatgut einschließlich der dazu passenden Chemikalie zu beschleunigen, was zu bedeutsam niedrigeren Gewinnen für die landwirtschaftlichen Erzeuger führt (vgl. Altieri & Rosset 1999: 156). Der Prozess der Abhängigkeit der Bauern von technologischen Inputs und somit von internationalen Agrarkonzernen begann folglich schon mit dem Beginn der „Grünen Revolution“ Ende der 1950er Jahre und spitzt sich mit der Anwendung der grünen Gentechnik lediglich weiter zu. Entweder wählt der Bauer das gesamte Paket (transgenes Saatgut einschließlich passendes Herbizid/ Insektizid) oder er verliert

³³ Soja, das gegenüber dem Totalherbizid *Roundup* von Monsanto tolerant ist.

³⁴ Produzieren das natürliche, mikrobiische Insektizid *Bacillus thuringiensis* (*Bt*).

³⁵ Die „Terminator- Technologie“ ist eine Methode der Saatgutsterilität, bei der das Erbgut von Pflanzen so verändert wird, dass nur ein einmaliges Keimen der Pflanze möglich ist. Proponenten argumentieren mit dem Potential der Technologie, transgene Kulturarten sicherer zu machen, indem die Gefahr des Gentransfers zu unkrautartigen Verwandten reduziert wird. Kritiker hingegen sehen in dieser Technologie den Versuch der Biotech- Konzerne, Bauern davon abzuhalten, einen Teil der Ernte für die Aussaat im nächsten Jahr zu verwenden und sie somit dazu zu zwingen, jedes Jahr neue teure Samen kaufen zu müssen. Es wird befürchtet, dass besonders ertragreiche Sorten in Zukunft nur noch mit *Technology Protection Schemes* (TPS) zu erwerben sind (vgl. Slater et al. 2003: 312).

alles. Zwar wird immer wieder von Agrarkonzernen behauptet, dass Anwender und Verbraucher die Freiheit haben, zwischen transgenem und herkömmlichem Saatgut zu wählen. Aufgrund der Gefahr der Kontamination ist die Produktion von transgenen und konventionellen Nutzpflanzen auf einer gleichen Fläche in der Realität allerdings unmöglich. Eine strenge Trennung von Anbau und Transport verschiedener Anbauarten wäre nur vordergründig eine Lösung des Problems, denn dies würde hohe Kosten verursachen und sei nicht effizient. Somit „verursacht die Freisetzung transgener Pflanzen indirekte Kosten für diejenigen, die sie nicht anbauen“ (Andrioli 2007: 174). Die Abhängigkeit der Bauern wird darüber hinaus noch durch den Umstand verstärkt, dass in vielen Entwicklungsländern häufig immer weniger konventionelles Saatgut auf dem Markt zur Verfügung steht (vgl. Andrioli 2007: 174ff).

3.4.7 Gefährdung der menschlichen Gesundheit

Jegliche Züchtungsmethoden, egal ob gentechnischen Ursprungs oder nicht, bergen die Wahrscheinlichkeit, unerwartete (positive oder negative) Effekte auf die Nahrungssicherheit zu haben. Während drei Kategorien unerwarteter Nebeneffekte alle Methoden der Pflanzenzüchtung betreffen- Veränderungen bekannter Toxine, Veränderungen in Nährwert und Allergenität-, betrifft eine vierte Kategorie allein die Gentechnik, und zwar die Einführung neuer Substanzen. Die Produktion toxischer Substanzen³⁶ ist Teil des natürlichen Abwehrmechanismus von Pflanzen. Normalerweise kommen diese Toxine nur in Mengen vor, die keine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen oder sie werden während der Verarbeitung auf harmlose Konzentrationen reduziert. Der Prozess der Züchtung oder der Gentechnik kann nun die Produktion hoher Level an Toxinen verursachen (vgl. Nelson & Pinto 2001: 64).

Die Folge einer gentechnischen Modifizierung kann auch eine signifikante Veränderung wichtiger Nährstoffe sein bzw. eine Veränderung in der Verfügbarkeit eines Nährstoffes aufgrund Veränderungen betreffend seiner Form oder aufgrund erhöhter Mengen anderer Inhaltsstoffe, die die Absorption oder den Stoffwechsel eines Nährstoffes beeinflussen. Weiter sind alle Nahrungs- Allergene Proteine; allerdings ist nur ein sehr geringer Anteil der Tausende von Proteinen bei der Ernährung wirklich ein Nahrungs- Allergen. Genetische Manipulierung kann nun

³⁶ z.B. Neurotoxine, Alkaloide, Proteasenhemmer etc., die beispielsweise in gewöhnlichen Nutzpflanzen wie Cerealien oder in Gemüse vorkommen.

Proteine, die bekannt für ihre allergene Wirkung sind, von einer Quelle zur nächsten transferieren. Während die chemische Struktur bekannter Allergene verfügbar und somit relativ einfach nachzuweisen ist, sind die Methoden zur Testung der möglichen Allergenität neuer Proteine- wie dem Bt Cry Protein- weniger gut entwickelt. Unsicherheit gegenüber gentechnisch veränderter Nutzpflanzen besteht aber vor allem deshalb, da "plant breeders using genetic engineering techniques are able to introduce essentially any trait or substance whose molecular genetic identity is known into virtually any plant, it is possible to unintentionally introduce a protein that differs significantly in structure or function, or to modify a carbohydrate, fat, or oil, so that it differs significantly in composition from such substances currently found in the crop" (Nelson & Pinto 2001: 65).

Bisher liegen die tatsächlichen Auswirkungen transgener Nutzpflanzen auf die menschliche Gesundheit noch weitgehend im Dunkeln. Der aktuelle Stand der Forschung lässt diesbezüglich noch keine sichere Bewertung zu, was nicht zuletzt mit der Komplexität der Genetik zusammenhängt. Dennoch behaupten Agrarunternehmen und einige Wissenschaftler, dass die Nahrungsaufnahme von gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln harmlos ist. Es gibt allerdings Belege, dass die neuen Proteine in solchen Pflanzen selbst als Allergene oder Gifte wirken, den Stoffwechsel des Nahrung produzierenden Tieres bzw. der Pflanze verändern oder den Nährwert reduzieren könnten³⁷ (vgl. Altieri & Rosset 1999: 156). So wurde beispielsweise bei der insektenresistenten Maissorte *StarLink* von Bayer im Jahr 2002 das Risiko festgestellt, dass sie Allergien verursachen kann (vgl. Andrioli 2007: 166).

Auch die insektenresistente Maissorte *MON863* von Monsanto verursachte im Jahr 2004 Aufregung, als konzerninterne Untersuchungen bei Fütterungsversuchen von Ratten negative Veränderungen im Blutbild der Tiere feststellten. Bezüglich Soja ergaben im Jahr 2002 Untersuchungen bei Fütterungsversuchen von Mäusen an zwei italienischen Universitäten, dass Veränderungen in der Leberstruktur der Tiere eintraten. Die beobachteten Krankheitsbilder bei Tieren sind entweder auf unbekannte Stoffwechselprodukte aufgrund der Positionseffekte des für die Herbizidresistenz verantwortlichen Gens oder auf die bekannten Effekte Rückstände und Nebenprodukte des Herbizids selbst zurückzuführen. Inwieweit die Auswirkungen auf Ratten auf den menschlichen Organismus übertragbar sind, bleibt allerdings weiter

³⁷ GM- Soja kann weniger Isoflavone, ein wichtiges Phytoöstrogen zum Schutz vor Krebs bei Frauen, enthalten (vgl. Altieri & Rosset 1999: 156).

ungeklärt (vgl. Andrioli 2007: 167). Fest steht aber, dass das in Kombination mit der herbizidresistenten Soja verwendete Herbizid Roundup (Glyphosat) aufgrund Direktsaat und steigender Resistenzbildung von Unkräutern übermäßig verwendet und so die Wahrscheinlichkeit von Rückständen beim Produkt Soja und im Boden erhöht wird. Obwohl sich Glyphosat im Vergleich zu anderen Herbiziden als weniger toxisch herausgestellt hat, wurden bei Versuchen trotzdem gesundheitsschädliche Wirkungen bei Säugetieren festgestellt. Abgesehen davon wurden die zusätzlichen Wirkstoffe des Gifts Roundup bisher wenig untersucht. Abbauprodukte von Glyphosat im Boden wie Nitroglyphosat sind allerdings bereits für ihre krebserregende Wirkung (v.a. Leberkrebs) bekannt. Doch auch chronische Auswirkungen von Glyphosat, wie beispielsweise auf die Haut von Fröschen und auch Menschen sowie auf das Reproduktionsverhalten von Säugetieren wurden bereits festgestellt (vgl. Andrioli 2007: 168).

Diese Ergebnisse zeigen, dass abgesehen von bisher ungeklärten Fragen zu den Auswirkungen der Genmanipulation an sich, die Verwendung von Giften in Kombination mit der angepassten Pflanze gesundheitsschädlich sein kann. Das Herbizid Roundup ist beispielsweise in Brasilien zu einem wichtigen Verursacher von Intoxikationen geworden, allein 11,2% der Vergiftungsunfälle zwischen 1996 und 2002 sind darauf zurückzuführen (vgl. Andrioli 2007: 169). Zudem kommt, dass in den meisten Entwicklungsländern keine oder eine nur unzureichende Kennzeichnungspflicht für gentechnisch veränderte Nahrungsmittel besteht. Sobald nun ernste Gesundheitsprobleme auftauchen sollten, wird es aufgrund der fehlenden Kennzeichnung schwierig werden, sie zu ihrer Quelle zurückzuverfolgen. So können sich Unternehmen ihrer Haftpflicht und Verantwortung entziehen (vgl. Altieri & Rosset 1999: 156f).

3.4.8 Zusammenfassende Bemerkungen

Die wissenschaftlichen Studien der Kritiker der Agrar- Gentechnik zeichnen im Vergleich zu deren Befürworter Seite ein eher negatives Bild von der Nützlichkeit transgener Kulturpflanzen. Zu schwer wiegen die Risiken im Vergleich zu tatsächlichen Vorteilen. Besonders die beiden Hauptargumente der Agrarkonzerne, Hunger-/ Armutsbekämpfung durch Ertragssteigerung und Umweltschutz durch sinkenden Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln haben sich in der Realität in einigen Fällen bereits widerlegt. Abgesehen davon lässt besonders die Abhängigkeit der

Bauern von einigen wenigen multinationalen Agrarkonzernen, die von Anfang über ein geschütztes Monopol an transgenem Saatgut verfügen, einige Beobachter an der Vorteilhaftigkeit transgener Nutzpflanzen gerade für sogenannte Entwicklungsländer zweifeln. Dies betrifft einerseits die umstrittene Produktion steriler Samen („Terminator- Technologie“), als auch den Umstand, dass “some of the genetic stock used to develop GMOs or other patented varieties is from plants found in developing countries. Once the genetic material is incorporated to improve plants, the developer can patent and control the use of new varieties. Developing countries object that they do not have control over these benefits from their natural resource base“ (Nelson & Pinto 2001: 67).

Es ist noch zu früh, um alle befürchteten negativen Auswirkungen transgener Nutzpflanzen auf Umwelt und Mensch zu bestätigen, allerdings bedeutet das leider nicht, dass sie nicht kommen werden. Noch viele weitere natur- und sozialwissenschaftliche Fallstudien sind notwendig, um bisherige und zukünftige Auswirkungen der grünen Gentechnik bewerten zu können.

Das nächste Kapitel dieser Arbeit geht nun weg von einer allgemeinen Diskussion der grünen Gentechnik hin zum konkreten Fall Brasiliens und beschäftigt sich mit den Rahmenbedingungen, der Geschichte, dem aktuellen Status und Stand der Forschung transgener Kulturarten in Brasilien.

IV. Brasilien

4.1 Soziökonomische Eckdaten³⁸ und Agrarstruktur

Im *Human Development Report* (HDR) des *United Nations Development Program* (UNDP) wird Brasilien ein *Human Development Index* (HDI) von 0.813 zugeordnet, somit befindet sich das Land an 75. Stelle von 182 Ländern und gehört zu den Ländern mit hoher menschlicher Entwicklung³⁹. Der HDI setzt sich aus den Indikatoren Lebenserwartung, Alphabetisierungsrate und Einschreibungsrate in Bildungsinstitutionen sowie Kaufkraftparität zusammen. Das Durchschnittseinkommen pro Kopf lag laut Weltbank bei 7300 US\$, 22% der Bevölkerung (insgesamt 192 Mio.) leben unterhalb der nationalen Armutsgrenze. Die Lebenserwartung liegt bei 72 Jahren, die Kindersterblichkeitsrate bei 18 pro 1000 Lebendgeburten und die Alphabetisierung beträgt 90% der Bevölkerung über 15 Jahre. Das BIP betrug 1,575.2 Mrd. US\$ bei einem durchschnittlichen Wachstum von 2.8%. Allerdings unterscheiden sich die Zahlen je nach Quelle und sind deshalb nicht immer eindeutig. Im Gegensatz zur Weltbank geht der *International Fund for Agricultural Development* (IFAD) beispielsweise davon aus, dass 35% der Gesamtbevölkerung Brasiliens von weniger als zwei Dollar pro Tag leben müssen. In ländlichen Gebieten sind sogar 51% der Bevölkerung von Armut betroffen. Obwohl Brasilien in seiner Gesamtheit eine wichtige landwirtschaftliche und industrielle Staatsmacht darstellt, stellen Einkommensungleichheit und soziale Exklusion immer noch ein großes Problem dar. Da ungefähr 19% der Bevölkerung (ca. 36 Mio. Menschen) in ländlichen Gebieten leben, hat Brasilien 18 Mio. arme ländliche Menschen, die größte Anzahl in der westlichen Hemisphäre⁴⁰.

Die brasilianische Landwirtschaft ist eine der größten der Welt und Brasilien somit auch einer der wichtigsten landwirtschaftlichen Produzenten. Es ist der weltweit größte Produzent von Zuckerrohr, Orangen, Bohnen, Maté, Papayas und grünem Kaffee sowie der weltweit zweitgrößte Produzent⁴¹ und Exporteur⁴² von Soja nach den USA. Der Anteil der Landwirtschaft am BIP liegt bei 6.7%, Soja ist das wichtigste Exportgut mit einem Wert von 13,462 Mio. US\$⁴³ im Jahr 2008. Die wichtigsten Kulturpflanzen

³⁸ Alle Angaben gelten für das Jahr 2008.

³⁹ Vgl. URL: http://hdrstats.undp.org/en/countries/country_fact_sheets/cty_fs_BRA.html (12.04.2010).

⁴⁰ Vgl. URL: <http://www.ruralpovertyportal.org/web/guest/country/home/tags/brazil> (12.04.2010).

⁴¹ Vgl. URL: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=en&country=21> (12.04.2010).

⁴² Vgl. URL: <http://faostat.fao.org/desktopdefault.aspx?pageid=342&lang=en&country=21> (12.04.2010).

⁴³ Vgl. URL: http://devdata.worldbank.org/AAG/bra_aag.pdf (12.04.2010).

sind Zuckerrohr, Soja, Mais, Maniok und Orangen. Unter der arbeitenden Bevölkerung sind 20% in der Landwirtschaft tätig, deren gesamte Nutzfläche 58.6 Mio. Hektar beträgt (vgl. James 2008: 26). Während die Nahrungsmittelproduktion der Welt in Zukunft mit der bisherigen Nutzfläche produktiven Ackerlandes auskommen muss, ist Brasilien heute das einzige Land, das in dieser Hinsicht noch über ungenutzte Ressourcen verfügt⁴⁴.

Eine der Hauptursachen für Armut in Brasilien ist die extrem ungleiche Landverteilung (Gini- Koeffizient von 0,85⁴⁵) vor allem im Nordosten und in den Zentralregionen des Landes. Die Mehrheit der vier Millionen Farmen in Brasilien sind kleine Betriebe, viele davon produzieren auf Subsistenzniveau. Diese klein- strukturierte Landwirtschaft, die in Brasilien auch als Familienlandwirtschaft bezeichnet wird, trägt zu ca. 70% der Nahrungsmittelproduktion und zu einem wesentlichen Teil zu Nahrungsmittelexporten bei. "This means that family agriculture has a strong potential as a means of overcoming poverty, one of the main challenges facing Brazil"⁴⁶

4.2 Aktueller Status transgener Kulturarten

In Brasilien wurden im Jahr 2009 21.4 Mio. Hektar der insgesamt 58.6 Mio. Hektar landwirtschaftlichen Nutzfläche mit transgenen Kulturarten bewirtschaftet. Das Wachstum im Vergleich zum Vorjahr betrug insgesamt 35% (5.6 Mio. Hektar). Brasilien baut heute 16% aller transgenen Kulturpflanzen der Welt an und steht somit zum ersten Mal an zweiter Stelle hinsichtlich der gesamten mit transgenen Nutzpflanzen bewirtschafteten weltweiten Anbaufläche. Von den 21.4 Mio. Hektar in Brasilien angebauten transgenen Nutzpflanzen wurden 16.2 Mio. Hektar mit Roundup Ready Soja im siebten aufeinanderfolgenden Jahr von etwa 150 000 Anwendern angepflanzt. Im Jahr 2009 wurden außerdem fünf Mio. Hektar Bt- Mais zum zweiten Mal in der Sommer- und Wintersaison angebaut, mit einem Wachstum von 400% (3.7 Mio. Hektar) im Vergleich zum Vorjahr. Nirgendwo auf der Welt gab es im Jahr 2009 ein so großes absolutes Wachstum einer transgenen Nutzpflanze. Weiter wurden im Jahr 2009 im vierten Jahr 145 000 Hektar Bt- Baumwolle in Brasilien kultiviert. Die wirtschaftlichen Gewinne von biotechnologisch veränderten Nutzpflanzen in der Zeit

⁴⁴ Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (10.06.2010).

⁴⁵ Vgl. URL: http://www.fao.org/corp/google_result/en/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=statistical+yearbook+country+profiles+brazil&x=13&y=7&cof=FORID%3A9#1136 (28. 5. 2008).

⁴⁶ Vgl. URL: <http://www.ruralpovertyportal.org/web/guest/country/home/tags/brazil> (12.04.2010).

von 2003 bis 2008 betragen insgesamt 2.8 Mrd. US\$⁴⁷.

4.3 Wissenschaft für Wirtschaft: Transgene Forschung und Entwicklung

Neben dem Potential Brasiliens zur Ausweitung der Agrarflächen ist weiter relevant für die Biotechnologie- Industrie, dass Brasilien insgesamt und besonders der Amazonas die größte Dichte bzw. reichste Quelle an genetischer und biologischer Vielfalt darstellt. Schätzungen nach befinden sich etwa 10- 20% der Pflanzen- und Tierarten der Welt auf brasilianischem Territorium. Diese Diversität ist noch weitgehend unerschlossen, während die Landwirtschaft hauptsächlich mit nicht einheimischen Arten betrieben wird (vgl. Griesse 2006: 110). Diese Faktoren wirken wie ein Magnet für diverse internationale Biotechfirmen, denn seltene Gene gelten als das „grüne Gold“ (vgl. Gouvea & Kassicieh 2005: 540) der Biotech- Industrie. Brasiliens natürlicher Wettbewerbsvorteil in diesem Bereich ist wiederum ausschlaggebend für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

4.3.1 Interne Forschung zu transgenen Kulturpflanzen: Einschränkungen und Möglichkeiten

Während die brasilianische Wirtschaftspolitik lange Zeit von protektionistischen Maßnahmen geprägt war, um den heimischen Markt vor ausländischer Konkurrenz zu schützen, erkannte man ab den 90er Jahren im Laufe der sukzessiven Markttöffnung die hohe Bedeutung der Biotechnologie. Aber auch noch zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist Brasilien nur für 0.8% des weltweiten wissenschaftlichen Wissens zuständig. Der *Technology Achievement Index* (TAI) der UN von 2001 listete Brasilien auf Platz 43 von 72, was zunächst die geringe Aufmerksamkeit Brasiliens bzgl. einheimischer F&E- Anstrengungen demonstriert (vgl. Gouvea & Kassicieh 2005: 536f). Der langsame Start Brasiliens in der Forschung zu transgenen Kulturarten und deren Kommerzialisierung hat mehrere Ursachen: Wenig Engagement des Privatsektors in der Forschung, fehlende spezifische Ressourcen an Universitäten und öffentlichen Institutionen, Widerstand von Umwelt- NGOs und Konsumentenverbänden und unklare Interpretationen des Rechtssystems (vgl. Portugal et al. 2001: 5). Weitere Gründe werden in einem Mangel an regionaler Integration in die Wissenschaft, der widerwilligen Akzeptanz des freien Marktes durch

⁴⁷ Vgl. URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp> (10.06.2010).

Wissenschaftler und in dem Versäumnis gesehen, die Wichtigkeit von geistigen Eigentumsrechten in der modernen Forschung anzuerkennen. Vor allem für ihre Befürworter stellt die Biotechnologie jedoch eine Möglichkeit dar, sich einen bedeutenderen Platz in der Welt der Wissenschaft zu ergattern und es haben bereits einige Bereiche der Forschung und Entwicklung von der Anwendung biotechnologischer Instrumente profitiert (vgl. Sampaio 1999: 77).

Während sich also internationale wirtschaftliche Bedingungen geändert haben und Technologie ein immer wichtigerer Faktor im internationalen Handel wurde, begann Brasilien den Amazonas als Ressource in seine F&E- Politik einzubeziehen, sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor. Biotechnologie gilt unter Fachkreisen als "industry of the new millennium", denn " biotechnology is transforming natural resources into commercial products, unleashing a new technological revolution. This new economic engine has numerous spillover effects, and is bound to have a dramatic impact on a number of industries around the globe by increasing productivity and changing business paradigms" (Gouvea & Kassicieh 2005: 537f). In den letzten Jahren kam es zu einer Etablierung lokaler Kompetenzen in dieser Industrie, so dass der Amazonas nicht mehr nur als reiner Lieferant von biotechnologischer Information und Inputs wahrgenommen wird, sondern als ein wichtiger Cluster von Biotech-Investitionen und als strategische ökonomische Ressource (vgl. Gouvea & Kassicieh 2005: 539).

Die Bildung und Stärkung von Allianzen und gemeinsamen Projekten mit der CGIAR und anderen Forschungsstellen sind laut den Befürwortern essenziell, um bei der Geschwindigkeit mithalten zu können, die durch die Integration der Märkte von genmanipulierten Samen entstanden ist und die interne Organisation der Forschung überholt hat. Es bedarf vor allem noch intensiverer Forschung zur Klärung von grundlegenden Fragen in unterschiedlichen Umwelten, denn die tropische Landwirtschaft unterscheidet sich stark von der Landwirtschaft gemäßigter Regionen, in denen die meisten Produkte bis jetzt getestet wurden (vgl. Sampaio 1999: 77). Ab Mitte der 90er Jahre avancierte die Biotechnologie zur wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Priorität des brasilianischen Staates. So wurden mehrere Biotechnologie- Projekte in der Amazonas- Region gestartet, wie beispielsweise das GENAMAZ⁴⁸- Programm oder die Gründung des *Amazon National Research Institute* (INPA). Nach Ansicht der Befürworter herrscht vor allem im Bereich der Finanzierung

⁴⁸ *Network for the Conservation and Use of Genetic Resources of the Amazon Region.*

von F&E noch großer Verbesserungsbedarf, um beispielsweise kommerzielle Aktivitäten zu unterstützen, die im Zusammenhang mit dem noch immer mangelhaften Schutz geistigen Eigentums zu sehen sind. Bis heute hängt die F&E in Brasilien weitgehend von öffentlichen Geldern ab. Hinsichtlich Infrastruktur und Finanzierung der Forschung spielt die *Brazilian Agricultural Research Cooperation* (EMBRAPA) eine Schlüsselrolle, denn sie koordiniert das *National System for Research in Farming and Cattle- Raising* (SNPA) in Kooperation mit anderen Forschungsinstitutionen und Universitäten. Die EMBRAPA ist Brasiliens größtes Zentrum für tropische Landwirtschaft und Viehtechnologie und verfügt über ein jährliches Budget von etwa 30 Mio. US\$ exklusive Lohn- und Infrastrukturkosten (vgl. Silveira & Borges 2007: 109).

Zukünftige Entwicklungen der brasilianischen Biotech- Industrie hängen nach Gouvea und Kassiech entscheidend vom Maßstab der Kooperation und von Allianzen mit der globalen Biotech- Industrie ab (vgl. Gouvea & Kassiech 2005: 524). Eine weitere Determinante der zukünftigen Entwicklung ist auch in der Einführung einer transparenten und intelligenten Gesetzgebung zu sehen, die eine Balance zwischen dem Schutz traditionellen Wissens sowie natürlicher Ressourcen und der Förderung von Investitionen in die aufkeimenden Industrie finden muss, um weitere Investitionen durch private Unternehmen nicht zu behindern. Die Schaffung und konsequente Förderung von Industrie- Parks wie BioMinas und BioRio soll gemäß den Befürwortern der Biotechnologie die notwendigen Rahmenbedingungen dafür schaffen (vgl. Gouvea & Kassiech 2005: 543).

Die wohl größte Herausforderung ist jedoch in der Forschung hinsichtlich der Biosicherheit von GMOs zu sehen: "To a lot of dedicated scientists this is the only way to convince society about the safety of each specific GM product" (Portugal et al. 2001: 5). Diese Art der Forschung ist jedoch sehr teuer, sie benötigt gut ausgerüstete Labors und konkurriert mit anderen Bereichen der Genomforschung um Finanzierung. Wissenschaftliche Einschätzungen und Analysen müssen auf Unabhängigkeit, Fähigkeit und Transparenz aufbauen, um das Vertrauen der Konsumenten zu gewinnen. Es besteht ein großes Bedürfnis an Kompetenzbildung hinsichtlich Risikoeinschätzung, Risikomanagement und Risikokommunikation. Erste Kurse sind von der *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) und von der EMBRAPA abgehalten worden und werden nun mithilfe diverser Universitätsprogramme durchgeführt (vgl. Portugal et al. 2001: 5). Zwar wird die

Notwendigkeit der Forschung über Biosicherheit erkannt, angesichts der bisherigen Entwicklungen ist es jedoch fragwürdig ob die Rechnung der wissenschaftlichen Befürworter „mehr Forschung- mehr öffentliche Akzeptanz“ aufgeht, denn die Entscheidung über die Kommerzialisierung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen ist auch ohne diese längst gefallen.

4.3.2 Die Dominanz multinationaler Biotech- Konzerne

Von 1997 bis heute dominieren multinationale Unternehmen zu 80% aller zugelassenen Vorhaben das brasilianische Forschungsgeschehen im Bereich transgener Kulturarten. Unter ihnen ist Monsanto mit 37% des Forschungsaufkommens der führende Akteur, gefolgt von Unternehmen wie Syngenta Seeds, Pioneer, Dow Agrosciences Industrial, Bayer CropScience und BASF S. A. (vgl. Rehaag 2007: 119). Außerdem waren es bis jetzt ausschließlich multinationale Konzerne, die Anträge auf die Zulassung gentechnisch veränderter Kulturarten zur kommerziellen Nutzung gestellt haben. Drei dieser Anträge wurden gewährt und betreffen herbizidresistentes Saatgut von Soja, Mais und Baumwolle. Der Forschungsschwerpunkt der „Multis“ liegt folglich bei cash crops, wobei Mais an erster Stelle steht (zwei Drittel aller laufenden Vorhaben). Brasilianische Konzerne und Forschungseinrichtungen befassen sich ebenfalls mehrheitlich mit Agrarprodukten für den Export und die Kraftstoffsubstitution (Mais, Soja und Zuckerrohr). Mit der Forschung zu Nahrungsmitteln (Bohnen, Kartoffeln, Papaya) beschäftigen sich allein die brasilianischen Ministerien, welche allerdings einen sehr geringen Teil der Forschungsvorhaben ausmachen (vgl. Rehaag 2007: 119). Nationale öffentliche Institutionen wie die EMBRAPA konzentrieren sich auf tropische und gemäßigte Kulturarten sowie darauf, Sorten an lokale Gegebenheiten durch Rückkreuzung von Genen zu lokal adaptierten Sorten anzupassen. Im Allgemeinen verfolgen die EMBRAPA und andere die Strategie, bei der Entwicklung kommerzieller Produkte mit privaten Unternehmen zu kooperieren statt zu konkurrieren (vgl. Silveira & Borges 2007: 105). Einer der Gründe, warum Brasilien sich noch nicht in dem Maße in der Gentechnik profiliert hat, wie es sich ihre Befürworter wünschen, ist die mangelhafte rechtliche Regulierung von gentechnisch veränderten Organismen durch den brasilianischen Staat. Wo diese Unklarheiten genau liegen bzw. wie sich die GVO-relevante Gesetzgebung in den letzten zwei Jahrzehnten entwickelt hat, wird das folgende Kapitel erläutern.

4.4 Gesetzliche Rahmenbedingungen: Die Biotechnologie- Politik der brasilianischen Regierung in Vergangenheit und Gegenwart

“Intrinsically linked with the use of genetically modified organisms come their biological safety- biosafety“ (Portugal et al. 2001: 3). Diese Verbindung muss auch den Menschen in der Nahrungskette und somit die eventuellen Folgen eines Produkts auf Ernährungssicherheit und Gesundheit berücksichtigen und damit ist die Funktion der nationalen Politik bezüglich Biosicherheit bereits angesprochen. Eine solche Politik in Entwicklungsländern kann nach Portugal et al. entweder “promotional, permissive, precautionary“ oder “preventive“ (vgl. Portugal et al. 2001: 3) sein. Was Brasilien betrifft, so war die Regierung ursprünglich beabsichtigt *permissive* mit GM- Kulturarten umzugehen, das heißt deren Verbreitung weder besonders zu beschleunigen, noch zu verlangsamen. Im Zusammenhang mit der allgemeinen Liberalisierung und Deregulierung der brasilianischen Wirtschaft in den 90er Jahren, geriet aber auch die Agrarpolitik zunehmend unter Druck.

4.4.1 Biosicherheitsgesetz und Moratorium

Im Jahr 1995 wurde das Biosicherheitsgesetz no. 8.974/1995 erlassen, welches einen rechtlichen Rahmen für Forschung, Labortechniken und Feldversuchen von transgenen Kulturarten erstellen sollte und auf europäischen Normen wie dem Vorsorgeprinzip⁴⁹ aufbaute. Außerdem regulierte es durch verschiedene Instrumente den Einsatz von Gentechnik, ihre Freisetzung in die Umwelt und stellte Richtlinien für die Biosicherheit von Nahrungsmitteln auf. Das Gesetz institutionalisierte weiter die CTNBio⁵⁰ unter dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie. Die Kommission bestand zu dieser Zeit aus Mitgliedern der wissenschaftlichen Gemeinschaft und Repräsentanten der wichtigsten Ministerien und beratschlagte einmal monatlich über die Sicherheit beantragter GVO- Feldversuche (vgl. Portugal et al. 2001: 3).

Parallel zum Thema der Biosicherheit durchlief das brasilianische System der *Intellectual Property Rights* (IPR) eine Reform: 1996- 1997 wurde vom Kongress ein neues Patent-Gesetz und ein gesondertes Sortenschutzgesetz erlassen, welche die Basis für den Beitritt zur *Union for the Protection of new Varieties of Plants* (UPOV) im Jahr 1999 bilden sollten. Nach der Erlassung kam es zu einem enormen Ankauf lokaler Pflanzenzucht, Samen- und Vertriebsfirmen durch internationale “Life Science“-

⁴⁹ Ein Produkt muss sich als risikofrei bewiesen haben, um vermarktet werden zu können.

⁵⁰ *National Technical Commission on Biosafety*.

Unternehmen. Der formale Ablauf zur Bewilligung jeglicher Experimente mit GVOs durch die CTNBio richtete sich im Wesentlichen nach folgenden Punkten: Jene Institution, die einen Antrag für ein genmanipuliertes Produkt stellte, musste zunächst ihre Betriebseinrichtung und allgemeine Infrastruktur beschreiben, um ein so genanntes *Biosafety Quality Certificate* (CQB) zu bekommen. Daraufhin erfolgte eine Registrierung der Aktivitäten in einem der Ministerien für Landwirtschaft, Umwelt und/oder Gesundheit, abhängig von der Art des Einsatzzweckes. Außerdem wurde von der jeweiligen Institution die Bildung einer internen Biosicherheits- Kommission verlangt, welche die experimentelle Prozedur beobachten und der CTNBio zum Ende des Projektes im Falle einer unbeabsichtigten Freisetzung von GVOs Bericht erstatten sollte (vgl. Portugal et al. 2001: 4).

Zunächst war genmanipuliertes Saatgut hauptsächlich in der Forschung und in einschlägigen Kreisen ein Thema, bis 1998 die herbizidtolerante Sojabohne *Roundup-Ready* von Monsanto zugelassen wurde und das Thema in die brasilianische Öffentlichkeit gelangte. Bis 2000 war dies der einzige Antrag auf kommerziellen Einsatz von GVOs. Unter der Schirmherrschaft der „Kampagne für ein gentechnikfreies Brasilien“ formierten sich verschiedene NGOs und zahlreiche andere zivilgesellschaftliche Organisationen unterstützt durch die brasilianische Arbeiterpartei (PT) zum Widerstand und reichten eine öffentliche Bürgerklage gegen die Zulassung der RRS ein, mit der Begründung, das Umweltschutzgesetz sei nicht angemessen berücksichtigt worden, da keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt und keine Vorgaben zur Lebensmittelsicherheit aufgestellt worden seien. Damit wurde schließlich ein Moratorium erreicht, das die Zulassung der RRS von Monsanto für die folgenden fünf Jahre aussetzte (vgl. Rehaag 2007: 116).

4.4.2 Der nationale Konsens

Um mehr Klarheit in die Auseinandersetzungen rund um GVOs zu bringen, gab die Regierung 2000 eine einstweilige Verfügung bekannt, um deren Haltung hinsichtlich der Verbindungen zwischen den Ministerien und der CTNBio zu verdeutlichen sowie letzterer Gesetzstatus zu verleihen (vorher: Schaffung durch Gerichtsurteil). Je nach Einsatz des jeweiligen GVO wird es nach der positiven und verbindlichen Anordnung durch die CTNBio bei einem dafür zuständigen Ministerium lizenziert und registriert. Andere Aspekte, wie beispielsweise soziale und ökonomische Auswirkungen der Technologie sollten demnach innerhalb anderer Bereiche der Regierung oder

Zivilgesellschaft behandelt werden, um widersprüchliche Streitfragen zu klären (vgl. Portugal et al. 2001: 4). Nach Jepson entwickelte die Regierung durch die Schaffung der CTNBio 1995 eine Politik des „nationalen Konsens“ (vgl. Jepson 2002: 912), der zwar die Forschung an GVOs genehmigte und regulierte sowie Produkte mit genmanipuliertem Material erlaubte, aber die kommerzielle Produktion von transgenen Kulturarten verbot: “Brazilian politicians, agroindustrialists, and agriculture ministry policymakers used CTNBio to restrict the national transgenic debate to economic and technical issues. In addition, government policy makers, who refused to allow the debate on the environmental, health or negative social consequences within CTNBio decision- making, also have adopted a market- sensitive rhetoric as they claimed to listen to the European call for GM- free products“ (Jepson 2002: 912).

Der Hintergedanke war also, dass eine verzögerte Kommerzialisierung den Technologietransfer fördert, die Gefahr technologischer Monopole vermindert und Zeit schindet, um die eigene Forschung voranzutreiben. Kurz: Der nationale Konsens sollte heimischen Unternehmen die wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und die landwirtschaftlichen Expertise ermöglichen, bevor der Markt von transnationalen Unternehmen wie Monsanto dominiert werden würde. Verbunden und legitimiert werden konnte diese Doppelstrategie mit dem Argument, dass durch das Verbot der Kommerzialisierung die Erfüllung der Nachfrage nach gentechnikfreien Produkten aus Europa und Japan ein komparativer Vorteil entstehe. Teilweise wurde aber auch der „grüne Diskurs“ aus Europa übernommen, der die Ablehnung von genmanipulierten Kulturarten mit den möglichen negativen Folgen für Umwelt und Mensch begründete (vgl. Jepson 2002: 914). “In summary, the Brazilian government satisfies competing political lobbies with a national policy to support GM crop experimentation and maintain a moratorium on GM crop commercialization“ (Jepson 2002: 914). Dies wird umso deutlicher, als zu diesem Zeitpunkt innerhalb der CTNBio keine Vertreter der Zivilgesellschaft, von Umweltschutzgruppen oder Kleinfarmer- Verbänden repräsentiert waren. Dazu kam eine viel zu geringe Anzahl von Mitarbeitern, um die große Anzahl der Experimente überwachen zu können (1999 wurden 631 Experimente genehmigt, wovon aber lediglich 30 Experimente von nur fünfzehn Angestellten geprüft wurden!). Letztendlich gab es kein unabhängiges System von checks and balances bei der Bewilligung von GVOs, da die CTNBio sich ausschließlich auf die Dokumentation der Unternehmen und Institutionen stützte, die eine Bewilligung beantragten (vgl. Jepson 2002: 914).

4.4.3 Die transgene Wende unter Präsident Lula

Der damalige Oppositionsführer der PT, die auch schon die Bürgerklage 1998 unterstützt hatte, Inácio Lula da Silva, sprach sich noch im Wahlkampf 2002 gegen die Freisetzung von transgenen Kulturpflanzen aus, solange die Risiken für Mensch und Umwelt noch nicht geklärt seien. Seine damaligen Aussagen stehen allerdings im offensichtlichen Widerspruch zur Agrarpolitik der PT seit der Regierungsübernahme 2003 (vgl. Rehaag 2007: 115). In den Jahren nach dem Moratorium von 1998 kam es vermehrt zum Schmuggel von genmanipuliertem Saatgut aus Argentinien nach Brasilien und folglich zum illegalen Anbau von RRS. Lula umging daraufhin das Verbot der Vermarktung einfach mit einem Präsidialdekret (Notverordnung), das die Sojaernten von 2003, 2004 und 2005 ausnahmsweise erlaubte (vgl. Rehaag 2007: 117). Monsanto verzichtete zuvor noch auf die Einforderung der üblichen Lizenzgebühren für das illegal ausgesäte Saatgut, begann aber sofort nach der Notverordnung mit dem Verkauf und der Eintreibung der Lizenzgebühren.

Es kam zu einem sukzessiven Kurswechsel hinsichtlich des Umgangs mit GVOs in der brasilianischen Regierung. So stellte sich die Regierung 2003 auf die Seite von Monsanto und trat als Revisionskläger gegen diejenigen Institutionen und Organisationen an, die das öffentliche Interesse vertraten. Im März 2005 wurde schließlich ein neues Biodiversitätsgesetz erlassen, das den kommerziellen Anbau von GM- Kulturpflanzen auf eine bindende Grundlage stellen sollte. Dabei wurde das alte Biodiversitätsgesetz ohne Begründung einfach ausgehebelt und so der Eindruck vermittelt, es werde ein spezifisches Gesetz für die Regulierung von GVOs benötigt. Die wohl entscheidende Änderung im neuen Biodiversitätsgesetz kommt in der „Zentralisierung der Entscheidungskompetenz“ (vgl. Rehaag 2007: 117) zum Ausdruck. Die CTNBio ist seither alleinig befugt, über die Zulassung von Forschung, Anbau und Vermarktung gentechnisch veränderter Pflanzen zu entscheiden. Bis zu diesem Zeitpunkt war für die endgültige Genehmigung der kommerziellen Nutzung das Umwelt- und/ oder Gesundheitsministerium zuständig. Obwohl sich der Mitarbeiterstab innerhalb der CTNBio in den Jahren zuvor einerseits insgesamt um neun Mitglieder erweitert und sich andererseits auch dessen Zusammensetzung differenziert hat (27 Mitglieder, davon zwölf Wissenschaftler, neun ministeriale Vertreter, sechs Vertreter von Verbraucher-, Arbeitsschutz- und Umweltorganisationen), sind laut Rehaag die Gentechnik- Skeptiker unter ihnen in der Minderheit (vgl. Rehaag 2007: 117). 2006 wurde eine weitere Notverordnung beschlossen, welche die vorgesehene Pufferzone

zwischen Naturschutzgebieten und Feldern mit transgenen Pflanzen von zehn Kilometer auf 500 Meter reduzierte. Ziel dieser Maßnahme war die nachträgliche Legalisierung illegal gepflanzter transgener Kulturen durch das Unternehmen Syngenta Seeds nahe des Nationalparks Iguacu. Ausnahmeverordnungen dieser Art haben letztlich die Etablierung einer transgenen Landwirtschaft in Brasilien ermöglicht. Das dahinter liegende Politikkonzept legt seinen Schwerpunkt auf die Agroindustrie, um u. a. durch Agrarexporterlöse den staatlichen Schuldendienst ableisten zu können. Für dieses Ziel wurden sogar rechtlich festgeschriebene Regulierungsvorhaben außer Kraft gesetzt (vgl. Rehaag 2007: 117f).

Mit dem Argument, die wissenschaftliche Risikobewertung eines GV- Produktes müsse und werde auch von Fall zu Fall getroffen, signalisieren die Befürworter von GVOs ein ihrer Meinung nach ausreichendes Risikomanagement. Rehaag zufolge sei letzteres jedoch in erster Linie eine „gesellschaftliche Steuerungsaufgabe“ (vgl. Rehaag 2007: 121), welche nicht zugunsten wirtschaftlicher Einzelinteressen aufgegeben werden und damit auf übergreifende Risikobewertungen dieser Technologien verzichtet werden dürfe. Aber genau dies sei im Falle Brasiliens passiert: „Die Zulassung transgenen Saatguts geschah zumindest in den Anfangszeiten nicht strategisch auf der Grundlage einer systematischen Risikoanalyse und –Bewertung, sondern folgte einer Strategie der vollendeten Tatsachen, hinter die es kein Zurück mehr gibt“ (Rehaag 2007: 121).

4.5 Zivilgesellschaftliche Reaktionen auf die Kommerzialisierung und Freisetzung der Gensoja

Ähnlich wie in anderen Ländern hat die kommerzielle Nutzung von GVOs auch in einigen Sektoren der brasilianischen Gesellschaft heftige Reaktionen gegen die grüne Gentechnik ausgelöst. In der Beurteilung dieser Reaktionen gibt es in der wissenschaftlichen Literatur verschiedene Meinungen, so wird Biotechnologie nach der Ansicht mancher von internationalen NGOs als „politische Flagge“ (vgl. Portugal et al. 2001: 1) benutzt, um gegen Globalisierung, gegen die Aneignung nationaler Saatgutfirmen durch so genannte „Multis“ oder gegen jegliche Monopole in der Saatgutversorgung aufzutreten. Dass aber vor allem der „grüne Diskurs“ aus Europa wesentlich zur Sensibilisierung der Brasilianer beigetragen hat, ist unumstritten.

Sampaio beispielsweise sieht die Ursache des Widerstands gegen GVOs einerseits in der Verfolgung politischer Ziele. Andererseits behauptet sie, „public opinion is not well

informed, with the media publishing inaccurate comments and creating growing confusion. Can this situation be corrected? The answer is yes, but players at all levels must help. Scientists must enter the public dialogue instead of debating among themselves in scientific journals“ (Sampaio 1999: 76). Implizit wird somit behauptet, die Sorge über mögliche schädliche Auswirkungen von transgenen Kulturarten auf Mensch und Umwelt liege *allein* darin begründet, dass die Gesellschaft nicht ausreichend aufgeklärt sei.

4.5.1 Das Moratorium: Der zwischenzeitliche Erfolg des Widerstandes

Wie im vorigen Kapitel bereits angesprochen, kam es mit der Zulassung der RRS von Monsanto 1998 erstmals zu einer starken Reaktion der Öffentlichkeit zum Thema GVOs. Damit wurde eine Reihe von gerichtlichen Prozessen und öffentlichen Debatten ausgelöst, die mit der gemeinsamen Klage des IDEC und Greenpeace gegen die Zulassung von RRS begann. Die Klage zweifelte die Legitimität der Biosicherheitspolitik der Regierung und die wissenschaftliche Autorität der CTNBio an, da von Monsanto keine Umweltverträglichkeitsprüfung verlangt wurde und der Konzern behauptete “the GM variety was biochemically identical to conventional soybeans“ (Jepson 2002: 919) und die CTNBio auf eine solche Prüfung verzichtet hatte, obwohl die brasilianische Verfassung von 1988 eine solche verlangte. Weiter wurde das Präsidialdekret 1752 von 1995, welches die Schaffung der CTNBio begründete, als nicht verfassungsgemäß angefochten und der Klage wurde 2000 stattgegeben. Unterstützung bekam diese Bewegung auch von der PT im südlichen Bundesstaat Rio Grande do Sul, welche sich entschieden gegen die Vermarktung von gentechnisch verändertem Saatgut aufbäumte. Der damalige Gouverneur der PT erklärte 1999 den Bundesstaat als „frei von Transgenen“ (vgl. Griesse 2006: 111). Die Regierung von Rio Grande do Sul erließ ein Gesetz, das die kommerzielle Produktion verbot, eine Registrierung erforderte und hohe Strafen bei nicht Einhaltung festsetzte (1991) sowie 1999 ein Staatsdekret, das dem Landwirtschaftssekretariat Autorität über Konfiszierung und Vernichtung illegaler GVO- Experimente gab. Gleichzeitig sorgte aber die Struktur des föderalistischen Systems in Brasilien aufgrund der unklaren Übertragung parlamentarischer Macht für Rechtsunsicherheit (vgl. Jepson 2002: 916). So konnte das Bundeslandwirtschaftsministerium beispielsweise das Durchgreifen des Bundesstaates hinsichtlich der Vernichtung von genmanipuliertem Soja im Rahmen von Überwachungsmaßnahmen verhindern.

4.5.2 Aktuelle Widerstandsformen

Bis heute kam es immer wieder zu Demonstrationen und Protestaktionen gegen die Vermarktung von gentechnisch veränderten Kulturarten. Die Akteure reichen von Kleinbauern, landlosen Landarbeitern und deren Unterstützern bis hin zu großen sozialen Bewegungen wie der brasilianischen Landlosenbewegung MST und La Vía Campesina⁵¹ oder internationalen NGOs wie Greenpeace. Wahrscheinlich das jüngste Beispiel für solche Protestaktionen ist die Besetzung der Forschungsstätte und Zerstörung der Testfelder von Monsanto in Sao Paulo am 7. März 2008, anlässlich der Zulassung des Genmais „Guardian“ durch die brasilianische Regierung kurz nach dem verhängten Verbot über dasselbe Produkt in Frankreich. Weitere (jedoch passive) Proteste durch La Vía Campesina fanden gleichzeitig in mehreren brasilianischen Städten statt, um gegen die andauernde Straflosigkeit des Schweizer Unternehmens Syngenta Seeds zu demonstrieren, das einen Aktivistin während einer Besetzung im Oktober 2007 tötete. Obwohl es schon zahlreiche Morde an Aktivistinnen gab, ist dies ein besonderer Fall, da er während einer Besetzung durch La Vía Campesina geschah und der erste Mord auf dem Eigentum eines multinationalen Unternehmens war (vgl. Kenfield 2008: 1).

Im Jahr 2006 veröffentlichte eine brasilianische Zeitung einen Artikel über die Verbindungen zwischen Monsanto und dem Bundesabgeordneten Abelardo Lupion, der derzeit unter bundesbehördlichen Ermittlungen steht. Der Grund ist, dass Monsanto ihm 2003 eine Farm für nur zwei Drittel des Marktpreises verkauft hatte. Im Gegenzug nutzte Lupion seinen politischen Einfluss, um das weltweit meist verkaufte, aber aufgrund von Gesundheitsrisiken höchst umstrittene, Herbizid Glyphosat („Roundup“), zu legalisieren (vgl. Kenfield 2008: 2). 2006 besetzte La Via Campesina erstmals die illegale Forschungsstätte Syngentas in der Nähe eines Nationalparks und bekam internationale Unterstützung. Das Dekret des Bundesgouverneurs von Paraná, Requião, das die Enteignung des Grundes des Unternehmens im öffentlichen Interesse beschloss, war kurzzeitig ein großer Erfolg für die sozialen Bewegungen und ein Rückschlag für das Agrobusiness. Syngenta konnte aber schließlich die Aufhebung des Dekrets erreichen (vgl. Kenfield 2008: 3).

Die Geschichte und Gegenwart des Widerstands gegen die Vermarktung von GVOs in Brasilien ist zwar zeitweise sehr erfolgreich gewesen, wurde aber immer wieder durch den (politischen) Einfluss von multinationalen Konzernen zurückgedrängt: “Mota’s

⁵¹ Internationale Bauernorganisation

murder highlights the increase of violent conflicts as Brazil's organized rural social movements come up against multinational agribusinesses allied with the landowning elite and protected by a state- sanctioned veil of impunity- a deadly combination“ (Kenfield 2008: 4). Angesichts „autokratischer, wenig transparenter staatlicher Entscheidungsprozesse und massiver Interessenskonflikte bleibt die Verlagerung der politischen Auseinandersetzung auf Gerichtsverfahren die einzige Möglichkeit der Zivilgesellschaft, Gehör zu finden“ (Rehaag 2007: 116).

Die Zivilgesellschaft sei zwar gut organisiert und erfahren, dennoch werde es weiter schwierig sein, ein Gegengewicht zum „eisernen Dreieck aus Politik, landwirtschaftlichen Behörden und Agrarlobby (die von den multinationalen Biotechnologieunternehmen dominiert ist)“ (Rehaag 2007: 118) zu bilden. Die Zukunft bleibt ungewiss, fest steht jedoch, dass die juristische Debatte noch nicht beendet ist, da Artikel 225 der brasilianischen Verfassung Eingriffe baulicher und technologischer Art nur für zulässig erklärt, wenn eine Umweltverträglichkeitsprüfung hinsichtlich der möglichen Risiken auf die Umwelt vorliegt und den angemessenen Umgang mit solchen behandelt. Die verfassungsrechtliche Vorgabe wird auch weiterhin der Dreh- und Angelpunkt der Auseinandersetzungen sein (vgl. Rehaag 2007: 118).

4.6 Stand der Forschung zu transgener Soja im Forschungsgebiet Rio Grande do Sul

4.6.1 Ertragserhöhung und Verringerung der Produktionskosten

Studien zu Gensoja im Bundesstaat Rio Grande do Sul kamen nach Andrioli zu dem Ergebnis, dass sich die aus Argentinien eingeschmuggelten Sorten nicht an Boden- und Klimabedingungen anpassten, was zu einer geringeren Keimfähigkeit, einer vorzeitigen Blüte und einem geringeren Wachstum der Pflanze und schließlich zu einer Verringerung des Ertrages im Vergleich zu konventioneller Soja führte: „Die Auswirkung auf den Ertrag kann deshalb lediglich in Bezug auf eine Verringerung der Schäden durch sogenannte Unkräuter oder unerwünschte Wildpflanzen bewiesen werden [...] Die RR- Soja ist nicht ertragreicher als die herkömmlichen Sorten, denn sie hat, abgesehen von der Herbizidtoleranz, keine anderen Eigenschaften, die sie von den konventionellen Sojabohnen unterscheiden“ (Andrioli 2007: 145). Solange Bauern also keine Probleme mit der Unkrautbekämpfung haben, entfallen auch die propagierten Vorteile herbizidresistenter Soja bzgl. des Ertrages. Darüber hinaus erfordert eine Erhöhung der Produktivität auch bei Gensoja die Berücksichtigung einer

Kombination verschiedener Aspekte wie Klima, Wiederherstellung der Produktionsfähigkeit des Bodens und Recycling von Nährstoffen sowie Erhöhung der biologischen Vielfalt usw. (vgl. Andrioli 2007: 146).

Altieri und Pengue kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Der Ertrag von GM- Soja in Brasilien liegt um 6% unter dem Ertrag konventioneller Soja und ist besonders gering bei Dürre. Aufgrund pleiotroper⁵² Effekte gibt es bei gentechnisch manipulierter Soja 25% mehr Verluste als bei herkömmlicher Soja. Während der Dürre von 2004/ 2005 in Rio Grande do Sul kam es beispielsweise zu Ernteverlusten von bis zu 72% bei transgener Soja, was in der Folge zu einem Rückgang der Exporte um 95% und somit zu schwerwiegenden ökonomischen Auswirkungen führte (vgl. Altieri & Pengue 2006: 16).

Neben Ertragssteigerungen wird die Verringerung des Herbizideinsatzes und somit die Verringerung der Betriebskosten (bis zu 30%) durch herbizidresistente Soja beworben. Statt unterschiedliche Herbizide zu spritzen, kann bei transgener Soja nur ein Wirkstoff (Glyphosat) verwendet werden, der zudem noch günstiger als andere Produkte sein soll. Laut Bauern in Rio Grande do Sul ist es tatsächlich zu Einsparungen von 17% gekommen. Abgesehen davon ist der Umgang mit dem Totalherbizid Glyphosat vergleichsweise einfach, denn im Gegensatz zu anderen Wirkstoffen hatten sich zunächst noch keine Resistenzen entwickelt. Hinsichtlich der Verringerung der Herbizidmengen wurden die Aussagen der Bauern von frühen wissenschaftlichen Untersuchungen zunächst untermauert (vgl. Andrioli 2007: 146). Allerdings werden diese Kostenvorteile durch die Kosten des Saatguts selbst kompensiert. Solange das Saatgut aus Argentinien eingeschmuggelt wurde, übertrug Monsanto die Lizenzgebühren für die Nutzung der patentierten Gentechnik auf die Produktion (pro Kilogramm Soja R\$ 0,01). Da die argentinischen Sorten jedoch nicht an die brasilianischen Bedingungen angepasst waren, wurden die besten brasilianischen Sorten mit Herbizidresistenz entwickelt, auf die Monsanto zwischen R\$ 0,88 und R\$ 0,55 pro Kilogramm Saatgut als Lizenzgebühr erheben will. Vorausgesetzt der Herbizideinsatz würde langfristig wirklich verringert werden, würden die Kostenvorteile jedoch durch die höheren Preise für Saatgut kompensiert. Die Resistenzentwicklung von Unkräutern gegenüber herkömmlicher Herbizide und somit die Probleme der Unkrautbekämpfung konnten zunächst zwar kurzfristig durch den Einsatz von Glyphosat überwunden werden. Dessen intensiver Einsatz führte letztlich jedoch zum

⁵² Stengel brechen aufgrund hoher Temperaturen und Wassermangel.

gleichen Problem, nämlich der Resistenzbildung der Unkräuter gegenüber Glyphosat (vgl. Andrioli 2007: 147).

In Rio Grande do Sul stellten wissenschaftliche Untersuchungen heraus, dass bereits drei der häufigsten Unkräuter (*Ipomea purpurea*, *Euphorbia heterophylla* und *Cynodon plectostachys*) in Sojafeldern gegen den Wirkstoff Glyphosat resistent geworden sind und die Gensoja zudem einen erhöhten Ligninanteil (Holzanteil) aufweist, was zu Stammrissen und in weiterer Folge zu leichterem Umkippen bei Pestizideinsatz mit dem Traktor oder bei Dürre führt und wiederum einen negativen Einfluss auf den Ertrag hat (vgl. Andrioli 2007: 148). Aufgrund dieser Ergebnisse empfahl sogar das brasilianische Agrarforschungsinstitut EMBRAPA den Bauern einen zurückhaltenderen Umgang mit Glyphosat, denn statt einmal wird inzwischen bis zu dreimal Glyphosat während der Wachstumsphase gespritzt, was die Wahrscheinlichkeit der Resistenzbildung stark erhöht. Im Zeitraum zwischen 2004 und 2006 kam es in Rio Grande do Sul zu einem mittleren Anstieg der Glyphosatrückstände um 80% (vgl. Rehaag 2007: 122).

Eine von Andrioli zitierte komparative Studie von 2001 über die Betriebskosten von transgener und herkömmlicher Soja (auf zehn Jahre projiziert) kommt zu dem Schluss, dass der Herbizideinsatz bei transgenem Anbau um 20% niedriger liegt, das Saatgut aber um 100% teurer ist als das herkömmlicher Soja. Der Anbau transgener Soja ist folglich um 2,2% teurer als der herkömmliche. Demnach sind sowohl das Kosten- Nutzen- Verhältnis, als auch der Nettowert in US- Dollar pro Hektar bei herkömmlicher Soja (auch aufgrund von Preisprämien) höher als bei transgener (vgl. Andrioli 2007: 151).

4.6.2 Familienlandwirtschaft und Sojaproduktion im Nordwesten von Rio Grande do Sul

Das nordwestliche Grenzgebiet des südlichsten brasilianischen Bundesstaates Rio Grande do Sul ist seit seiner Besiedelung durch europäischstämmige Einwanderer⁵³ Anfang des 20. Jahrhunderts geprägt durch kleine landwirtschaftliche Betriebe, die ausschließlich Familienarbeit einsetzen. Diese Betriebe verfolgten bis in die 1950er Jahre eine diversifizierte Landwirtschaft, bis die brasilianische Regierung die auf Monokultur basierende Sojaproduktion stimulierte, „was zu Veränderungen der kleinbäuerlichen Produktionsform in der Region führte und in Brasilien als

⁵³ Zunächst aus Deutschland und Italien, später aus Russland, Polen u.a.

„konservative Modernisierung der Landwirtschaft“ bezeichnet wird“ (Andrioli 2007: 109). Seit Ende der siebziger Jahre steckt die Sojamonokultur jedoch in einer wachsenden Krise. Die auf den Export ausgerichtete Sojaproduktion zersetzte die auf Subsistenz ausgerichtete Landwirtschaft und die Schaffung der dafür notwendigen Infrastruktur führte dazu, dass sich die Stadt Santa Rosa zum regionalen Zentrum entwickelte. Die Konzentration des Einkommens und der Investitionen leitete den Prozess der Abhängigkeit und Ungleichheit der Bauern ein (vgl. Andrioli 2007: 109ff). Neben der Sojaproduktion stellen heute Milch- und Schweineproduktion die wichtigsten landwirtschaftlichen Aktivitäten in der Region dar, während sich die Struktur der Betriebe kaum geändert hat: 95% der Bauern besitzen weniger als 50 Hektar und verfügen über etwa 74% der regionalen landwirtschaftlichen Anbaufläche. Ungefähr 55% der landwirtschaftlichen Produktion entfällt auf Soja, 14% auf Mais und 13% auf Maniok (vgl. Andrioli 2007: 113f).

Die Gemeinde und Gemeinschaft in der Region hat eine lange Tradition. Die kollektive Arbeit für den Aufbau der Infrastruktur (Kirchen, Schulen etc.) erwies sich als wesentlich effizienter als die individuelle. Aus dieser kommunalen Bewegung entstanden auch die bis heute in der Region bedeutsamen Kooperativen und Genossenschaften, die anfangs vor allem die Interessen der Kleinbauern vor der kommerziellen Abhängigkeit von Händlern schützen sollten. Im Laufe der Modernisierung und Spezialisierung der Landwirtschaft lösten sich die kleinen Kooperativen jedoch ab 1960 nach und nach auf, denn ihre Struktur basierte auf einer diversifizierten und kleinbäuerlichen Landwirtschaft (vgl. Andrioli 2007: 117ff). Ein weiterer Grund für die Auflösung der kleinen Genossenschaften war außerdem die Schaffung eines neuen Genossenschaftssystems durch den brasilianischen Staat, in das fast alle zuvor bestehenden Genossenschaften integriert wurden und durch das die Modernisierung der Landwirtschaft vorangetrieben werden sollte. Die Vermittlung von im Ausland aufgenommenen Krediten an die Bauern durch die Banco do Brasil, die Einrichtung einer Agrarberatung für den Umgang mit neuen Technologien und der Aufbau einer Lagerstruktur für die Vermarktung der exportorientierten Produktion waren die wichtigsten Funktionen des neuen Systems (vgl. Andrioli 2007: 120f).

So veränderte sich über die Zeit der kommunale Charakter der Genossenschaften hin zu einem großen Handelsgeschäft, ohne das die Einführung neuer Technologien durch Agrarberater und die Integration der Landwirtschaft in die agroindustriellen Komplexe in der Region Santa Rosa nicht möglich gewesen wäre: „Die zentralisierte

Vermarktung des größten Teils der landwirtschaftlichen Produktion machte die Genossenschaften zu einer Vermittlungsstruktur mächtiger Exportkonzerne.“ (Andrioli 2007: 124). Dieser Prozess veränderte nicht nur die Art der Zusammenarbeit, sondern auch die Familienlandwirtschaft selbst. An die Stelle einfacher Lösungen, die der Landwirt selbst erarbeiten und anwenden konnte, trat die Technologie, welche den Landwirt zu einem abhängigen Zulieferer und Abnehmer der Agrarindustrie machte. Aber gerade Kleinerzeuger wurden im Vergleich zu Großgrundbesitzern nur marginal in die Modernisierung der Landwirtschaft integriert⁵⁴ und bewahrten aufgrund mangelnder Investitionskraft parallel zu modernen Technologien traditionelle landwirtschaftliche Methoden, wodurch die Produktionskosten verringert werden konnten. Dies und die teilweise Beibehaltung der Subsistenzwirtschaft gelten als Erklärung dafür, dass kleine Betriebe trotzdem überleben konnten (vgl. Andrioli 2007: 124f).

Für die in die Modernisierung integrierten Bauern zeichneten sich allerdings zunächst viele Vorteile ab. Erhöhtes Einkommen und Zugang zu Konsum verbesserten ihren Lebensstandard, es entstand eine neue Lebensweise: Fernseher, Kühlschränke, Autos, Freizeitangebote. Vor allem die Erleichterung der Arbeit war ein wichtiger Faktor für die Bauern. Gleichzeitig wurden aber auch viele Fremdprodukte für die Produktion notwendig (Düngemittel, Saatgut, Pflanzenschutzmittel, landwirtschaftliche Maschinen), welche erst eingekauft werden mussten. Mit dem Ende der vom Staat zur Verfügung gestellten Kredite Anfang der achtziger Jahre, begann der Prozess der Verschuldung der Landwirtschaft und die Entkapitalisierung der Landwirte aufgrund des zu bezahlenden Schuldendienstes. In Verbindung mit sinkenden Preisen für Agrarprodukte, klimatischen Problemen, weiter steigenden Produktionskosten und sinkender Produktivität wurde eine allgemeine Verarmung ausgelöst (vgl. Andrioli 2007: 127ff). Die Folgen der progressiven Verarmung der Region sind Landflucht, Arbeitslosigkeit, Armut und Kriminalität. Klimatische Bedingungen, wie in den letzten Jahren vermehrt auftretende Dürren, verschlechtern die Situation weiter. Auch Umwelt- und Gesundheitsprobleme in Zusammenhang mit Rodung der Wälder und der Verseuchung der Lebensmittel, des Bodens, der Flüsse und des Grundwassers nehmen stetig zu. Paradox ist vor allem, „dass sich die größte Armut in der Landwirtschaft zeigt, genau dort, wo Nahrungsmittel produziert werden“ (Andrioli 2007: 130).

⁵⁴ Sie bekamen lediglich 11% der Kredite.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist jedoch, dass sich die Familienlandwirtschaft von gewöhnlichen Lohnarbeitsbetrieben oder modernen Agrarunternehmen in der Logik ihrer Funktionsweise unterscheidet. Während Profitraten und wirtschaftliche Effizienz für letztere die ausschlaggebenden Kriterien sind, stellt ein landwirtschaftlicher Familienbetrieb außerdem den Wohn- und Lebensraum einer Bauernfamilie dar. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und chemischen Düngemitteln und die damit verbundene Umweltverschmutzung haben also einen direkten Einfluss auf die Lebensqualität und insbesondere die Gesundheit der Kleinbauern. Im Gegensatz zu einem landwirtschaftlichen Unternehmer, der Angestellte für die Arbeit auf seinem Land bezahlt und selbst oft in der Stadt wohnt, ist der Familienbetrieb abhängig von einer halbwegs intakten Umwelt als Lebensgrundlage (vgl. Andrioli 2007: 192f).

Ab den neunziger Jahren wurde der Gebrauch von Maschinen schrittweise reduziert, so dass der Ackerboden immer weniger gepflügt und geeggt wurde. An Stelle dieser Methoden wurde das System der „direkten Aussaat“ eingeführt, bei dem erst die Wintervegetation mit dem Totalherbizid Glyphosat getrocknet und daraufhin unter Verwendung spezieller Sämaschinen die Soja direkt eingesät wird. Um das Unkraut in der Wachstumsphase der Soja zu kontrollieren, wurden zusätzlich mehr und verschiedene Arten an Herbiziden eingesetzt. Die Wirksamkeit vieler dieser Herbizide nahm nach wenigen Jahren jedoch so stark ab, dass sie immer wieder gewechselt und miteinander kombiniert werden mussten, denn inzwischen hatte das Unkraut Resistenzen entwickelt und benötigte immer toxischere Wirkstoffe um vernichtet werden zu können. Dies war die Situation, in der die Einführung der herbizidresistenten Soja als Alternative stattfand, denn nun konnte das Herbizid auch in der Wachstumsphase der Soja verwendet werden, ohne der Pflanze zu schaden. Dieses Produktionssystem basiert nur auf dem Einsatz von Maschinen und Herbiziden, aber nicht alle Kleinbauern verfügen über die dafür notwendigen Traktoren und Ausrüstungen. Während nun manche derer andere Bauern für diese Arbeit bezahlen, geben einige jedoch ihre eigene Produktion auf und verpachten ihr Land an besser ausgestattete Kollegen (vgl. Andrioli 2007: 202). Auch wenn immer weniger Jugendliche in der Landwirtschaft bleiben und die meisten mit einer besseren Ausbildung in die Städte gehen, bleiben diejenigen auf dem Land, die keine Alternative in den Städten finden, als auch die Eltern, welche weder eine Chance in der Stadt haben, noch sich ein Leben dort vorstellen können. So bestehen viele Familienbetriebe weiter und bauen Soja an, was sich im Grunde genommen nur für

größere Betriebe lohnt (vgl. Andrioli 2007: 202).

Der Einsatz transgener Soja kann also als „Fortführung der ‚Grünen Revolution‘ verstanden werden, ein Prozess, der also für die Bauern nicht neu ist, dennoch tiefe Veränderungen in ihrer Produktionsform auslöst. Besonders wichtig bei der sogenannten Modernisierung der Landwirtschaft ist die dadurch mögliche Ertragssteigerung und die Überwindung von natürlichen Beschränkungen, um die Konkurrenzfähigkeit und die Rentabilität landwirtschaftlicher Produktion zu erhöhen.“ (vgl. Andrioli 2007: 230). Während es bisher durch transgene Soja nicht zu Ertragssteigerungen kam, wird sich die effizientere und leichtere Unkrautbekämpfung vermutlich auf die Produktivität auswirken. Allerdings zeigt die Spezialisierung auf die transgene Sojamonokultur vermehrt negative Auswirkungen auf die Umwelt, die Gesundheit der Menschen und die Lebensgrundlage der Kleinbauern. Entwaldung, Erosion und Auslaugung des Bodens, Zerstörung der biologischen Vielfalt und Zunahme des Chemikalieneinsatzes wirken sich zunehmend auf die Produktion und die Lebensumwelt der Kleinbauern aus. Weiter führt die Konzentration auf wenige Pflanzensorten zu einer erhöhten Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten und die Verwendung eines einzigen Herbizids (Glyphosat) zu einer zunehmenden Resistenzentwicklung von Unkrautarten in Südbrasilien. Aber auch die genetische Kontamination von Feldern stellt die kurzfristigen Vorteile transgener Soja in Frage. Abgesehen von den ökologischen Auswirkungen ist aber auch eine Verschärfung der sozialen Problematik für die Familienlandwirtschaft durch Gensoja zu erwarten, „denn die Erhöhung der Betriebskosten, die zunehmende Abhängigkeit von Agrarkonzernen und die Senkung der Preise landwirtschaftlicher Produkte führen zum Zusammenbruch der Familienlandwirtschaft und folglich zur Landkonzentration, Landflucht und Zunahme der Armut in Brasilien“ (Andrioli 2007: 231).

4.6.3 Die Produktion von Biosoja in der Familienlandwirtschaft

Ein sehr kleiner Teil der Kleinbauern im Forschungsgebiet baut heute Biosoja an, ein Projekt auf Initiative der Genossenschaft Cotrimaio, das vor etwa zehn Jahren begann und darauf abzielt, den Bauern eine Alternative zu bieten, um ihre natürlichen und sozioökonomischen Ressourcen zu optimieren. Landwirte bekommen für ökologische Soja einen besseren Preis im Vergleich zu konventioneller oder transgener Soja, müssen dafür aber eine Reihe von Kriterien des internationalen ökologischen Sojahandels einhalten. Erst nach einer Übergangsperiode von zwei Jahren wird die

Ernte als ökologisch angenommen und nach fünf Jahren soll der gesamte Betrieb sukzessive auf ökologisch umgestellt werden. Daneben müssen die Sojakörner eine bestimmte Größe und Farbe sowie einen bestimmten Protein- und Feuchtigkeitsgehalt aufweisen. Weiter gilt die Bedingung der Fruchtfolge, das heißt eine Fläche darf maximal zwei Jahre mit Soja bepflanzt werden. Die Verwendung von Chemikalien in der Produktion ist verboten, die Unkraut-, Schädlings-, und Krankheitskontrolle darf nur biologisch und mit Naturmethoden erfolgen. Um die Biosoja von anderer Soja zu trennen, muss ein Isolationsabstand von fünf Metern Breite mit pflanzlichen Absperrungen errichtet oder eine Fläche von zehn Metern Breite als konventionelle Soja geerntet werden. Die Produktion von Biosoja ist hauptsächlich für den menschlichen Verzehr bestimmt und wird von Cotrimaio Großteils nach Frankreich exportiert (vgl. Andrioli 2007: 188ff).

Neben höheren Preisen spielen aber auch noch andere Faktoren eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für den ökologischen Sojaanbau. In der Familienlandwirtschaft tätige Bauern, die Teilnehmer am Projekt der Cotrimaio sind, betonen die hohe Bedeutung einer Produktion ohne Gifte aus gesundheitlichen und ökologischen Gründen, die Verbesserung der Struktur des Bodens sowie die sichere Vermarktung. Hinsichtlich der Auswirkungen der ökologischen Produktion auf die Umwelt wurden zudem Vorteile wie weniger Kontamination und weniger Schädlinge angegeben. Die meisten der von Andrioli befragten Landwirte sind deshalb auch gegen gentechnisch veränderte Soja und unterscheiden sich durch dieses Bewusstsein von anderen Landwirten (vgl. Andrioli 2007: 194ff).

Hinsichtlich der Produktivität biologisch angebaute Soja sprach die Mehrheit der Befragten von einer gleichen und sogar höheren Produktivität verglichen mit konventioneller Soja. Aber auch diejenigen, die von einem geringen Ernteverlust sprachen, gaben an, dass die Vorteile der Biosoja trotzdem überwiegen (Produktion ohne Gift und deshalb hohe Rentabilität). Je länger die Erfahrung mit dem ökologischen Sojaanbau ist, desto mehr gewinnt die Einsparung von Betriebskosten an Bedeutung. So stimmen alle Bauern darin überein, „dass die Produktionskosten sinken: In Rio Grande do Sul liegen die Kosten pro Hektar im Durchschnitt 43% niedriger als beim konventionellen Anbau [...] Ein wesentlicher Faktor ist, dass die Bauern sich die Kosten für chemische Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sparen“ (Andrioli 2007: 200).

Der größte Unterschied zwischen dem Anbau von Biosoja und herkömmlicher Soja im

Produktionsprozess ist, dass bei ersterem nur mit organischem Dünger und ohne Chemikalieneinsatz produziert wird. Dementsprechend erfordert das Produktionssystem der Biosoja mehr Arbeitseinsatz, in anderen Worten den Einsatz der Hacke zur Unkrautkontrolle und mehr Sorgfalt im Produktionsprozess. Wegen der höheren Rentabilität aufgrund reduzierter Produktionskosten und besserer Preise wird der höhere Arbeitseinsatz dennoch entlohnt und deshalb sehen die ökologisch produzierenden Kleinbauern den Anbau von Biosoja als Alternative für die Familienlandwirtschaft an (vgl. Andrioli 2007: 204f).

4.6.4 Die Produktion von Gensoja in der Familienlandwirtschaft

Obwohl die ökologische Produktion von Soja ebenfalls der Produktion transgener Soja aus Kostengründen überlegen ist, geht der Trend laut Andrioli eindeutig in Richtung Gensoja: 70.9% der 175 befragten Bauern im Nordwesten von Rio Grande do Sul bauen Gensoja an und 76% befinden die Entscheidung der brasilianischen Regierung über die Zulassung transgener Soja als richtig. Konventionelle Soja wird von 36% und Biosoja lediglich von 1.7% der Kleinbauern produziert (vgl. Andrioli 2007: 205).

Wie andere Unternehmen auch, unterliegen kleinstrukturierte Landwirte einem Anpassungsdruck der Wirtschaft, der sie zu einer Erhöhung ihrer Produktion und Wettbewerbsfähigkeit herausfordert. Da Kleinbauern aber nur über eine begrenzte Fläche verfügen, bietet die Erhöhung der Flächenproduktivität die Chance, auf dem gleichen Land mehr zu produzieren und dadurch die Kosten pro Produkteinheit zu verringern. Der entscheidende Grund zur technischen Innovation ist für viele Bauern also die Erhöhung der Flächenproduktivität. So findet die Anwendung von eingekauftem Saatgut, chemischer Düngung, direkter Aussaat und Herbiziden in der Hoffnung statt, dadurch die Flächenproduktivität steigern und die Produktionskosten senken zu können (vgl. Andrioli 2007: 206f). Allerdings wurde in mehreren Studien (siehe Kapitel 3.4.1), als auch unter den Befragten festgestellt, dass die Produktivität der Gensoja letztendlich niedriger ist, als die der herkömmlichen. Eine weitere Motivation zum Anbau von Gensoja ist deren Konkurrenzfähigkeit bei der Unkrautbekämpfung. Zumindest zu Beginn des Anbaus von Gensoja kommt es nämlich tatsächlich zu Einsparungen bei Herbizid- und Maschineneinsatz. Der größte Widerspruch dieser Entwicklung liegt laut Andrioli aber in der Tatsache begründet, dass bei gensojaproduzierenden Betrieben die Produktionskosten trotzdem noch immer wesentlich höher liegen, als bei Betrieben, die keine Gensoja anbauen. Der

Anbau von Biosoja erreichte eine durchschnittliche Reduzierung der Produktionskosten um 43% im Vergleich zu konventioneller Soja, was mit Gensoja nicht zu erreichen war (vgl. Andrioli 2007: 211).

Der Grund warum die meisten Kleinbauern in der Region trotzdem keine Biosoja anbauen, ist die Unkompliziertheit und Arbeitserleichterung bei der Unkrautbekämpfung bei Gensoja. Dieses Ergebnis zeigt wiederum, dass in der Familienlandwirtschaft neben wirtschaftlichen Beweggründen auch andere Gründe bei der Entscheidung über technische Innovationen von Bedeutung sind. Zu diesen „subjektiven Elementen“ (vgl. Andrioli 2007: 214) gehören nach Andrioli zum einen das Gleichgewicht zwischen Arbeitern und Konsumenten im Familienbetrieb und zum anderen eben die Beschwerlichkeit der Arbeit, wobei die Bedürfnisbefriedigung der Familie stets im Mittelpunkt steht. So kommt es, dass sowohl die Zahl der Familienmitglieder, als auch die wöchentliche Arbeitszeit geringer bei den Bauern ist, die Gensoja anbauen. Familien, die über weniger Arbeitskraft verfügen, können mit Gensoja leichter mehr produzieren. Biosoja wird aufgrund der höheren Arbeitsintensivität eher abgelehnt, je kleiner die Familie, je höher die wöchentliche Arbeitszeit und je größer die Grundfläche ist. Auf die Frage nach dem entscheidenden Grund zur technischen Innovation unterscheiden sich die Angaben folglich je nach der Größe der Anbaufläche, der Größe der Familie, der Zahl der arbeitenden Mitglieder und der durchschnittlichen wöchentlichen Arbeitszeit (vgl. Andrioli 2007: 214ff). Diese Ergebnisse machen deutlich, dass nicht bessere Marktpreise und Produktionskosten die vorherrschenden Gründe zur technischen Innovation sind, sondern die Beschwerlichkeit der Arbeit und der Arbeitsaufwand: „Gibt es eine Alternative, mit weniger Anstrengung ihre Bedürfnisse zu befriedigen, wird sich die Familienlandwirtschaft darauf konzentrieren, auch wenn langfristig Risiken bestehen“ (Andrioli 2007: 218).

V. Methoden

5.1 Forschungsdesign

Diese Arbeit ist dem Bereich der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsforschung zuzuordnen, welche sich auf gesellschaftlich definierte Problemfelder bezieht (problemorientierte Wissenschaft). Dabei steht das Verstehen gesellschaftlicher Komplexität im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses. Die Ergebnisse problemorientierter Forschung sollen bestenfalls in die gesellschaftliche und die politische Praxis einfließen.

Um dieser Problemorientierung Rechnung zu tragen, baut diese Untersuchung grundsätzlich auf dem Forschungsverständnis der „gegenstandsbegründeten Theoriebildung“ (vgl. Flick 2007: 124) auf, bei der den Daten und dem untersuchten Feld zunächst Priorität gegenüber theoretischen Annahmen eingeräumt werden. Somit wird das „Prinzip der Offenheit“ (vgl. Flick 2007: 124) verfolgt, bei dem die Strukturierung des Forschungsgegenstandes nicht theoretisch erfolgt, sondern durch die Forschungssubjekte. Hinsichtlich der Auswahl der untersuchten Subjekte ist nicht Repräsentativität entscheidend, sondern deren Relevanz für das Thema. Sobald der Forscher in Kontakt mit dem Feld kommt, soll er diesem Forschungsverständnis nach sein theoretisches Vorwissen so stark wie möglich vernachlässigen bzw. als vorläufig ansehen. Dieses Postulat bezieht sich allerdings vor allem auf den Verzicht einer Hypothesenbildung ex ante und nicht auf die theoretisch begründete Herausarbeitung der Fragestellung (vgl. Flick 2007: 124). Im Kern gründet sich das Verständnis der gegenstandsbegründeten Theoriebildung auf der Annahme, dass die eigenen theoretischen Annahmen und Strukturen des Forschers seine Aufmerksamkeit so stark lenken können, dass er schließlich „blind bleibt für die Strukturen im untersuchten Feld bzw. Subjekt. Damit bringt er sich und seine Forschung um die Entdeckung des tatsächlich ‚Neuen‘“ (Flick 2007: 125).

Da aber das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung ein normativ, regelgebundenes Konzept ist, lässt sich ein deduktiver Zugang nicht vermeiden und soll im Zuge dieser Untersuchung auch nicht vermieden werden, geht es doch letztendlich um eine Bewertung der sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen von Gensoja auf die Familienlandwirtschaft im Sinne der Nachhaltigkeit. Allerdings ist auch Bestandteil des Konzepts nachhaltiger Entwicklung, wie es der HGF- Ansatz formuliert, ein induktiv problemorientierter Ansatz mit der Funktion eines Filters zur Selektion und Untersuchung nachhaltigkeits-relevanter Problembereiche sowie mit der Funktion

eines Scharniers zwischen deduktivem und induktiv-diskursivem Vorgehen zur Hervorhebung der Bedeutung gesellschaftlicher Einschätzungen hinsichtlich relevanter Nachhaltigkeitsbereiche. Ein Nachhaltigkeitsproblem liegt also erst dann vor, wenn ein Phänomen eines oder mehrere Nachhaltigkeitsregeln verletzt und es gleichzeitig im gesellschaftlichen Diskurs als Nachhaltigkeitsproblem eingeschätzt wird (vgl. Kapitel 2.5.1). Dementsprechend und angesichts der Annahme, dass sich die Wahrnehmung der Wissenschaft nicht selten von der Wahrnehmung der Gesellschaft bzw. der Betroffenen unterscheidet, basiert diese Untersuchung auf einer Dialektik zwischen induktiver und deduktiver Vorgehensweise. So soll mit Hilfe qualitativer Forschungsmethoden zunächst das eigene Verständnis der betroffenen Kleinbauern von einer nachhaltigen Entwicklung ermittelt sowie deren eigene Einschätzung zu den Auswirkungen von Gensoja auf ihre Lebensqualität und Lebensumwelt beschrieben werden. In einem nächsten Schritt sollen diese Erfahrungen einerseits unter Anwendung des HGF- Nachhaltigkeitskonzeptes bewertet und andererseits die Unterschiede zwischen der wissenschaftlichen und der gesellschaftlichen Wahrnehmung herausgestellt werden.

5.2 Forschungsregion

Der südlichste Bundesstaat Rio Grande do Sul ist nicht nur Wiege der brasilianischen Sojaproduktion, sondern war auch der nationale Pionier bei der Produktion transgener Soja. Wie bereits im vorigen Kapitel beschrieben, ist besonders der nordwestliche Teil dieses Bundesstaates geprägt durch eine kleinstrukturierte Familienlandwirtschaft. Die Kleinstadt Santa Rosa gilt überdies als Hauptstadt der Soja und war deshalb in Kombination mit den beiden anderen Eigenschaften der Region als Ausgangspunkt für das Forschungsvorhaben der vorliegenden Arbeit besonders geeignet. Die Datenerhebung wurde in den Gemeinden Alecrim, Horizontina, Santa Rosa und Santo Christo durchgeführt.



Abbildung 5: Der brasilianische Bundesstaat Rio Grande do Sul⁵⁵



Abbildung 6: Brasilien⁵⁶

5.3 Forschungspartner und Forschungssituation

Forschungspartner für das Forschungsvorhaben waren sieben Kleinproduzenten von Biosoja und sieben Kleinproduzenten von Gensoja. Die Bildung der beiden unterschiedlichen Untersuchungsgruppen beruht einerseits auf der Annahme, dass der Anbau transgener Soja nicht nur Auswirkungen auf die Anwender selbst, sondern auf alle Sojaproduzenten der Region hat. Andererseits können die spezifischen Erfahrungen der Gensojaproduzenten nur dann auf ihre Nachhaltigkeit hin bewertet werden, wenn es hierzu eine Vergleichsgruppe gibt.

Auswahlkriterien für die Forschungspartner waren 1) eine jeweils möglichst lange Erfahrung mit dem Anbau von Bio- bzw. Gensoja, 2) der Verrichtung der landwirtschaftlichen Arbeit ausschließlich durch Familienangehörige und 3) der Existenz von Kindern. Diesen Auswahlkriterien liegt wiederum die Annahme zugrunde, dass hinsichtlich 1) die mehrdimensionalen Auswirkungen der jeweiligen Produktionsmethoden erst nach einer gewissen Zeit und Erfahrung sichtbar werden, hinsichtlich 2) diese Auswirkungen besonders die persönliche Arbeits- und Lebensumwelt der Kleinproduzenten betreffen und hinsichtlich 3) bei Produzenten mit Kindern eher eine intergenerative und somit auf Nachhaltigkeit ausgerichtete

⁵⁵ Quelle: <http://www.v-brazil.com/graphics/rio-grande-sul.gif> (31.10.2010).

⁵⁶ Quelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Rio_Grande_do_Sul_in_Brasilien.png (31.10.2010).

Perspektive besteht. Die Erfüllung der Auswahlkriterien ist also als Bedingung für die zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung(en) zu sehen, insofern handelt es sich um eine Vorab- Festlegung der Samplestruktur (vgl. Flick 2007: 155f).

Der Kontaktaufbau zu den Bioproduzenten erfolgte über die zentrale Kooperative der Familienlandwirtschaft UNICOOPER in Santa Rosa, während der Kontakt zu den Gensojaproduzenten teilweise direkt und persönlich vor dem Betriebsmittelgeschäft der Genkooperative COOPERMIL in Santa Rosa und teilweise durch willkürliches Anfragen auf Betrieben vor Ort in verschiedenen Gemeinden hergestellt wurde. In einem Fall kam der Kontakt über einen bereits bestehenden Kontakt zustande.

Bis auf eine Ausnahme wurden alle Interviews auf dem landwirtschaftlichen Betrieb und Wohnort des jeweiligen Forschungspartners geführt. Dabei handelte es sich jedoch um unterschiedlich lange und deshalb unterschiedlich ausgeprägte Aufenthalte, die von einer Stunde bis hin zu fünf Stunden dauerten. Das Gespräch selbst fand entweder auf der Veranda oder im Haus der Produzenten statt. In den meisten Fällen wohnten die Ehefrau sowie andere Familienangehörige wie Eltern oder Kinder des Produzenten dem Gespräch durchgehend oder mit Unterbrechung bei. Teil des Aufenthaltes war ebenfalls in den meisten Fällen eine mehr oder weniger ausführliche Besichtigung des Hofes und der Anbauflächen bzw. der Grundstücke, die von informellen Gesprächen und ab und zu von einer Einladung zum Mittagessen begleitet wurde. Lediglich ein Interview fand im Auto vor der Kooperative COOPERMIL statt.

5.4 Datenerhebung und Datenspeicherung

Die Datenerhebung wurde mit Hilfe von qualitativen Leitfadeninterviews durchgeführt. Unter Leitfaden- oder problemzentrierten Interviews werden „Formen der offenen, halbstrukturierten Befragung zusammengefasst“ (Mayring 2002: 67). Bei dieser Art der Befragung sollen die Interviewten möglichst frei zu Wort kommen, um einem offenen Gespräch möglichst nahe zu kommen. Dennoch liegt der Fokus des Interviews auf einer bestimmten Problemstellung, die vom Interviewer eingeführt wird und auf die er immer wieder zurückkommt (vgl. Mayring 2002: 67). Problemzentrierung, Gegenstandsorientierung und Prozessorientierung kennzeichnen weiter das problemzentrierte Interview. Erstes meint die „Orientierung des Forschers an einer gesellschaftlich relevanten Problemstellung“ (Flick 2007: 210), zweites meint, dass sich die Entwicklung und Modifizierung der methodischen Vorgehensweise am

Gegenstand orientieren soll und drittes bezieht sich auf den Forschungsprozess an sich sowie das Gegenstandsverständnis (vgl. Flick 2007: 210). Eine solche Vorgehensweise ermöglicht eine gewisse Flexibilität bei der Durchführung der Leitfadeninterviews, um sich adäquat an den individuellen Interviewpartner anpassen zu können. Ziel der Interviews ist also, die subjektive Wahrnehmung und individuelle Sichtweise der Befragten hinsichtlich der Fragestellung zu ermitteln und somit ein Bild der aktuellen (Problem-) Situation zeichnen zu können (vgl. Flick 2002: 127ff). Allgemeine und spezifische Nachfragen durch den Interviewer sollen dabei die Antworten des Befragten sowie das Verständnis des Interviewers vertiefen.

Die Datenerhebung fand im Zeitraum zwischen August und September 2009 statt. Vor der ersten Befragung wurde zunächst ein Prätest durchgeführt und der Leitfaden darauffolgend geringfügig modifiziert. Die Interviews wurden mit dem Einverständnis der Befragten auf ein digitales Aufnahmegerät aufgezeichnet und dauerten durchschnittlich 30 Minuten. Ein nachgeschalteter Kurzfragebogen zu Alter, Größe der Anbaufläche, Herkunft und Anzahl der Kinder lieferte schließlich noch bisher fehlende Daten. Nach jedem Interview wurde ein Interviewprotokoll verfasst, das eventuell aufschlussreiche Kontextinformationen für die Interpretation der Daten, wie Eindrücke zur Interviewsituation, zum Gesprächspartner und zum Ablauf der Kommunikation dokumentierte.

Da nur zwei der 14 Interviews auf Deutsch und zwölf auf Portugiesisch durchgeführt wurden, wurde auf eine Teiltranskription verzichtet. Stattdessen wurden alle Interviews mit Hilfe der Transkriptionssoftware „f4“ voll transkribiert, um der Gefahr eines Informationsverlustes aufgrund der Struktur der Interviews vorzubeugen. Das heißt es wird davon ausgegangen, dass sich in einem offen geführten Leitfadeninterview „die wichtigen Textpassagen [...] nicht immer im direkten Kontext der gestellten Frage“ (Schmidt 2003: 450) befinden. Die „vom Interviewer eingebrachten Aspekte werden häufig erst nach einiger Zeit ausführlicher aufgegriffen oder tauchen in der Antwort auf eine andere Frage innerhalb eines ganz anderen Kontextes (wieder) auf“ (Schmidt 2003: 450). Darüber hinaus steigert eine Fremdsprache diese vorerst geringe Übersichtlichkeit der Textdaten und war deshalb ein weiterer Grund für die Volltranskription der Interviews. Ebenfalls zur Vermeidung eines Informationsverlustes wurden die Transkripte schließlich von einer Muttersprachlerin Korrektur gelesen und gegebenenfalls verbessert bzw. ergänzt.

5.5 Datenanalyse

Die Analyse der Leitfadeninterviews und die Erarbeitung von Auswertungskategorien erfolgte in Auseinandersetzung mit dem erhobenen Material, denn „eine der offenen Fragetechnik angemessene Auswertung kann das Material nicht mit vorfixierten Themenkatalogen interpretieren und zusammenfassen; diese lassen sich nur teilweise vor der Erhebung entwerfen“ (Schmidt 2003: 447). So ist das theoretische Vorverständnis durch eine gewisse Offenheit charakterisiert, was aber nicht bedeutet, dass explizite Vorannahmen und Theorien keine Rolle spielen. Vielmehr entstand die Erstellung von Auswertungskategorien mithilfe eines ständigen Austausches zwischen Material und theoretischem Vorverständnis, der bereits während der Datenerhebung das Leitprinzip war (vgl. Schmidt 2003: 448). Fünf Schritte kennzeichnen diese Auswertungsstrategie: Zunächst werden in Auseinandersetzung mit dem erhobenen Material Auswertungskategorien konstruiert. Hierfür wurden die wörtlich transkribierten Interviews wiederholt und intensiv gelesen, wobei die Fragestellungen der Untersuchung die Aufmerksamkeit lenkten und relevante Themen und Einzelaspekte identifiziert wurden (vgl. Schmidt 2003: 449). Diese Themen und Aspekte waren die Grundlage für die Formulierung von Auswertungskategorien, welche die durch den Austausch zwischen theoretischem Vorverständnis und Auseinandersetzung mit dem Material entstehenden Begriffe und Begriffskombinationen meinen. In einem nächsten Schritt wurden diese Auswertungskategorien zu einem Auswertungs- bzw. Codierleitfaden zusammengestellt, der gleichzeitig mit genauen Beschreibungen und Ausprägungen zu jeder Kategorie angereichert wurde. Anhand dieses Leitfadens wurden in einem dritten Schritt alle Interviews codiert.

Codieren bedeutet hier, „entsprechende Textpassagen eines Interviews einer Kategorie zuzuordnen, und zwar der am besten zu diesen Textpassagen passenden Ausprägung“ (Schmidt 2003: 451). So wurden also die zuvor aus dem Datenmaterial entstandenen Auswertungskategorien nun auf das Datenmaterial angewendet. Hier wurde außerdem die Informationsfülle so weit reduziert, um einen Vergleich dominanter Tendenzen möglich zu machen (vgl. Schmidt 2003: 453). Der vierte Schritt dieser Auswertungsstrategie beinhaltet quantifizierende Materialübersichten, die Häufigkeitsangaben zur Datenbasis ermöglichen. Diese lassen in Form von Tabellen wiederum einen Überblick zu Verteilungen im Material zu und verweisen auf mögliche Zusammenhänge. Der letzte Auswertungsschritt beinhaltet vertiefende Fallinterpretationen, die unter anderem der Berücksichtigung von Besonderheiten und

Feinheiten einzelner Interviews dienen (vgl. Schmidt 2003: 453ff). Aufgrund der Entscheidung für die folgende Form der Ergebnisdarstellung, wurde jedoch auf eine genaue Befolgung der Schritte vier und fünf verzichtet. Stattdessen werden Besonderheiten und Feinheiten der Daten unter einer bestimmten Kategorie durch ausgewählte Zitate berücksichtigt. Eine quantifizierende Übersicht der Datenbasis wurde für nicht relevant erachtet.

Die Auswertungsschritte eins bis drei wurden jeweils bei beiden Untersuchungsgruppen, Gensojabauern und Biosojabauern, durchgeführt. Die Organisation und Kodierung der Primärdaten sowie deren Kategorisierung fand unter Verwendung der Analysesoftware Atlas.ti statt.

VI. Ergebnisse

Dieses Kapitel widmet sich der Beschreibung der Untersuchungsergebnisse. Die Hauptfragestellung dieser Feldforschung ist, welche Effekte die Einführung genmanipulierter Soja auf das sozioökonomische und ökologische System der Familienlandwirtschaft im Forschungsgebiet Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasilien, vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung hat. Ziel ist dabei, diese Effekte anhand des ausgewählten Konzeptes nachhaltiger Entwicklung hinsichtlich ihrer sozioökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit zu bewerten.

Zwar handelt es sich hier um eine möglichst neutrale Zusammenfassung der Ergebnisse, dennoch bleibt anzumerken, dass bei einer qualitativen Forschung dieser Art immer auch die Interpretation des Forschers eine Rolle spielt. Weiter ist hinsichtlich der Gegenüberstellung der beiden Untersuchungsgruppen- Biosojabauern und Gensojabauern- anzumerken, dass im Folgenden lediglich *Tendenzen* beschrieben werden, die weder eine genaue quantitative Verteilung im Material darstellen, noch die Absicht einer soziologischen Typenbildung verfolgen. Angesichts der eingeschränkten Ressourcen dieser Untersuchung und der Komplexität der Thematik wäre dies weder durchführbar, noch zielführend. Vielmehr ist in diesem Zusammenhang die Absicht dieser Arbeit, die Reichhaltigkeit an Themen und Perspektiven der Betroffenen darzustellen und diese einem Vergleich sowie einer Bewertung zuzuführen.

Die Beschreibung der Ergebnisse erfolgt zunächst anhand von Themenblöcken, die sich aus der Analyse und aus den unterschiedlichen Fragestellungen ergeben haben. In der darauf folgenden Diskussion werden sie zusammengeführt und in ihren Kontext eingebunden.

6.1 Beschreibung des Forschungsfeldes: Die landwirtschaftliche und demographische Struktur der untersuchten Betriebe

Sowohl Biosojaproduzenten als auch Gensojaproduzenten betreiben eine diversifizierte Landwirtschaft. Dazu zählen der Anbau einer reichen Palette an Kulturarten, die Nutztierhaltung und -Zucht (vor allem Rinder, Schweine und Hühner) mit Weidehaltung sowie die Produktion von Milch. Die mit Abstand wichtigste und flächenmäßig am meisten angebaute Kulturart ist Soja, gefolgt von Mais. Diese beiden

Kulturarten werden in erster Linie für den Markt produziert⁵⁷, während der Anbau von Nahrungsmitteln wie Maniok, Kartoffeln, Süßkartoffeln, Erdnüssen, Zuckerrohr, Leinsamen, Weizen, Hafer, Sorghum, Weißkohl, Salat, Bohnen und Popcorn vor allem der Subsistenz von Mensch und Tier dient. Was an Nahrungsmitteln nicht selbst konsumiert wird, wird häufig auf lokalen und regionalen Märkten verkauft, eher selten findet aber eine Produktion von Nahrungsmitteln eigens dafür statt. Tendenziell ist bei den Gensojaproduzenten eine stärkere Orientierung hin zur Marktproduktion zu beobachten als bei Biosojaproduzenten. Dies betrifft vor allem die Produktion von Milch und Fleisch und hin und wieder die Produktion von Nahrungsmitteln (z.B. Süßigkeiten aus Zuckerrohr).

In den untersuchten Gemeinden wird laut den Aussagen der Interviewpartner fast ausschließlich Gensoja angebaut, während der Anteil von Biosoja und konventioneller Soja an der gesamten Sojaproduktion der Region sehr gering ist. Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe gleichen also winzigen Inseln in einem Meer von Gensojaproduzenten. Obwohl alle Befragten für brasilianische Verhältnisse auf eher kleinen Flächen wirtschaften, fallen die Anbauflächen der Biosojaproduzenten im Durchschnitt noch etwas kleiner aus als die der Gensojaproduzenten. Zum Zeitpunkt der Datenerhebung bewirtschafteten die Gesprächspartner der Gruppe der Biosojaproduzenten seit durchschnittlich fünf Jahren (zwischen vier und sechs Jahren) durchschnittlich 14 Hektar (zwischen 7.5 ha und 24 ha) landwirtschaftlicher Nutzfläche mit ökologischer Soja, waren im Schnitt 54 Jahre (zwischen 33 und 71 Jahre) alt und hatten im Schnitt drei Kinder (zwischen einem und fünf Kindern). Die Gesprächspartner der Gruppe der Gensojaproduzenten bewirtschafteten zum Zeitpunkt der Datenerhebung seit durchschnittlich sechs Jahren (zwischen zwei und zehn Jahren) durchschnittlich 23 Hektar (zwischen 17.5 und 39 ha), waren im Schnitt 47 Jahre (zwischen 39 und 55 Jahre) alt und hatten durchschnittlich ebenfalls drei Kinder (zwischen einem und vier Kindern). Bei den Gesprächspartnern handelte es sich ausnahmslos um Nachfahren europäisch- stämmiger Einwanderer mit deutscher und italienischer Herkunft⁵⁸.

Alle Gesprächspartner wirtschaften auf ihrem Eigentum, während der landwirtschaftliche Betrieb gleichzeitig den Wohnort und die Lebensumwelt der Kleinproduzenten darstellt. Die Landwirtschaft ist in allen Fällen die

⁵⁷ In einigen Fällen wird ein geringer Teil der Produktion von Soja und Mais auch als Futtermittel für die betriebseigenen Nutztiere verwendet (in Form von Sojaschrot und Maismehl).

⁵⁸ Zehn der Befragten waren deutscher und vier italienischer Abstammung.

Haupteinkommensquelle der Familie und darüber hinaus in den meisten Fällen die einzige Einkommensquelle. Der Haushalt besteht meist aus dem Kleinproduzenten und seiner Ehefrau, deren Eltern bzw. Elternteilen und den Kindern, sofern diese noch nicht volljährig sind. Bei nur zwei Gesprächspartnern ist die Übernahme des landwirtschaftlichen Betriebes durch die jüngere Generation gewiss, während die Mehrheit der erwachsenen Kinder den ländlichen Raum verlassen hat und in der Stadt lebt und arbeitet bzw. sich dort in der Ausbildung befindet.

6.2 Gründe für die Umstellung⁵⁹

Alle Befragten bauten vor der Umstellung auf ökologische Produktionsmethoden bzw. auf transgenes Saatgut konventionelle Soja an.

6.2.1 Die Umstellung auf Biosoja

Für die heutigen Kleinproduzenten ökologischer Soja waren vor allem zwei Gründe für die Umstellung entscheidend: Der **bessere Preis** für Biosoja und der **Schutz der Umwelt** aufgrund dem Verzicht auf die Verwendung von Umweltgiften. Entweder wurde schon unter konventioneller Produktion möglichst wenig Gift verwendet, das heißt es bestand schon vorher ein gewisses Umweltbewusstsein, oder es handelt sich um einen **Bewusstseinswandel**, der durch gesundheitliche Probleme durch Gift oder schlicht durch die Angst mit Gift zu arbeiten ausgelöst wurde. Weitere Gründe, welche die Umstellung begünstigten, sind die **geringeren Produktionskosten** bei Biosoja sowie eine **günstige Größe⁶⁰ oder Lage** der Anbaufläche. Es ist also eine Kombination aus verschiedenen Gründen, die zur Umstellung führte:

„Das Programm hatte den Anreiz eines besseren Preises. Also haben wir beide Dinge verbunden, da wir ja bereits Umweltschützer waren [...] Ich sag' es mal so: Lass uns auf die Umwelt achten und dabei auch noch mehr Geld verdienen.“⁶¹

„Wegen des Schutzes der Umwelt und abgesehen davon noch wegen dem Preis. Weil ich verdiene 60 Real pro Sack Soja, während der andere bei 45 lag.“⁶²

„Es hat mir gesundheitliche Probleme bereitet [...] Ich habe immer recht viel Gift gespritzt und dachte dann daran das ein bisschen zu ändern würde in dieser Hinsicht helfen, [...] jetzt habe ich mehr Bewusstsein [...] Wir pflanzen das auch weil es sich mehr auszahlt, [...] etwas mehr ist

⁵⁹ Der Großteil der folgenden Zitate ist eine Übersetzung entsprechender Textteile aus dem portugiesisch- sprachigen Originalmaterial. Dabei handelt es sich um eigene Übersetzungen der Autorin.

⁶⁰ Eine ökologische Bewirtschaftung erfordert den Einsatz manueller Arbeitseinsatzes (vor allem das Jäten von Unkraut), deshalb sind kleine Flächen leichter zu bearbeiten.

⁶¹ Interviewpartner 7

⁶² Interviewpartner 3

immer willkommen.“⁶³

„Ich habe aus folgenden Gründen zu ökologischer Soja gewechselt: Meine Fläche hier ist nicht so groß [...] und als ich sah, dass der Preis so viel besser war als der andere und ich auch nicht so gesund bin um zu- ich habe Angst davor mit Gift zu arbeiten, es ist nicht so, dass ich gar nicht gesund bin, aber ich habe Angst davor mit Gift zu arbeiten. Also deshalb habe ich angefangen ökologische Soja zu pflanzen. Ich ziehe es vor zu arbeiten, anstatt mich zu vergiften.“⁶⁴

„Das hat mehrere Gründe, wenn man das genau betrachtet. Erstens die Umwelt. Das ist ein globaler Faktor, [...] die ökologische Produktion steigt ziemlich an und die Nachfrage des Marktes auch. Das ist der Unterschied. Und dann die Kosten. Andererseits sind es die Produktionskosten bei der ökologischen Produktion im Vergleich zur chemischen, [...] bei der ökologischen machst du fast alles mit der Hand, [...] dein Arbeitseinsatz verschafft dir Einkommen [...] bei der chemischen oder der transgenen nicht, das läuft nur maschinell, weil Gift hier, Gift da und übrig bleibt nichts [...] Und unsere Fläche liegt auch günstig, [...] da es keinen einzigen Acker drum herum gibt. Das ist alles Weide, Straße, also gibt es nichts, das kontaminiert.“⁶⁵

6.2.2 Die Umstellung auf Gensoja

Für die Umstellung von konventioneller auf gentechnisch veränderte Soja waren hingegen ganz andere Gründe ausschlaggebend. So stand für alle Gensojaproduzenten eindeutig die **Erleichterung der Arbeit** an erster Stelle. Aufgrund der einfachen Unkrautkontrolle unter der Verwendung des Totalherbizids Roundup in Kombination mit der „direkten Aussaat“ und rein maschineller Bearbeitung der Ackerflächen, wird transgene Soja als Arbeit und Zeit sparender, als einfacher und schlicht praktischer bewertet als konventionelle Soja. Sogar etwas größere Ackerflächen können so problemlos von einer Arbeitskraft bearbeitet werden. Das Herbizid Roundup ist außerdem billiger und effizienter als die gängigen Umweltgifte, die bei der konventionellen Sojaproduktion verwendet wurden. Desweiteren wirkten auch **äußere Einflüsse** stimulierend auf die Umstellung. Die Tatsachen, dass die Forschung sich nur auf transgene Soja konzentriert und keine Weiterentwicklung konventioneller Sorten stattfindet, inzwischen einfach „jeder“ Gensoja anpflanzt und diese Innovation zusätzlich von Nachbarn, Bekannten und besonders den jeweiligen Kooperativen beworben wird, tauchen häufig am Rande als weitere Begründungen für die Umstellung auf. Die Erwartung, mehr Ertrag durch transgenes Saatgut zu

⁶³ Interviewpartner 1

⁶⁴ Interviewpartner 4

⁶⁵ Interviewpartner 5

gewinnen, spielt in der Realität allerdings kaum eine Rolle.

„Weil ich es einfacher fand, man spritzt Gift und braucht nicht mal jäten und das war's. Praktischer, spritzen und tschüss [...] Das Gute ist, dass der Acker nicht vollkommen zum Gestrüpp wird, er bleibt sauber. Es ist nur das [...] Dass ich damit mehr verdiene, habe ich nicht erwartet, nur dass die Arbeit leichter wird.“⁶⁶

„Es hat sich mehr gelohnt, man muss den Acker nicht mehr jäten. Man hatte nicht mehr die Arbeitskraft um den Acker zu jäten [...] und zum Teil auch weil dieser es pflanzt, jener es pflanzt und so tritt man halt in den Rhythmus mit ein [...] Wäre es heute konventionelle Soja und ich sollte meine 20 Hektar alleine pflanzen, ich könnte es nicht. Dagegen mit transgener Soja, würde man mir 200 Hektar geben, ich würde es alleine machen.“⁶⁷

„Wir dachten, dass es ökonomischer sein würde, praktischer und leichter zu handhaben, so haben wir also zu transgener Soja gewechselt und wir dachten auch, dass es mehr produzieren würde [...] Außerdem pflanzt in Wahrheit niemand mehr das andere Soja.“⁶⁸

„Um die Arbeit zu reduzieren [...] Man pflanzt, spritzt Gift und erntet, also das ist ein Vorteil. Eine Person bewältigt viel mehr Ackerfläche als zuvor. Wenn ich heute 50 Hektar bepflanzen will, kann ich das. Ich hab kein Problem mehr, ich nehme den Traktor, brauche nicht zu jäten [...] Die anderen Gifte, die es gab um Schädlinge zu kontrollieren, waren teurer als das Roundup und die Kontrolle war auch nicht so effizient [...] Heute gibt es keinen Vorteil mehr konventionell zu pflanzen und die heutige Forschung beschäftigt sich nur noch mit Transgenen, [...] andere konventionelle Sorten kommen nicht mehr auf den Markt. Das sind also Faktoren, die dazu führen transgen anzubauen.“⁶⁹

6.3 Lebensqualität aus Sicht der Kleinbauern

Lebensqualität spielt hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung eine entscheidende Rolle. Da sich die Vorstellungen von Lebensqualität nicht zuletzt kulturell enorm unterscheiden, muss zunächst die Vorstellung von Lebensqualität der Betroffenen ermittelt werden, um untersuchen zu können, inwiefern sich die Umstellung auf Biosoja bzw. Gensoja auf deren Lebensqualität ausgewirkt hat.

6.3.1 Biosojaproduzenten

Das Verständnis von Lebensqualität der Interviewpartner ist hier unterschiedlich komplex. Als wichtigster Aspekt von Lebensqualität stellt sich für alle die **Gesundheit** heraus. Eng damit verbunden ist eine **gesunde Ernährung**, die als Voraussetzung für ein gesundes Leben gesehen wird und der über positive körperliche Auswirkungen

⁶⁶ Interviewpartner 13

⁶⁷ Interviewpartner 10

⁶⁸ Interviewpartner 8

⁶⁹ Interviewpartner 14

hinaus auch ein **psychischer Mehrwert** zugeschrieben wird:

„Lebensqualität ist gesunde Nahrungsmittel zu konsumieren [...] Man ist auch motivierter zum arbeiten, hat mehr Geist und Leben und bekämpft Depressionen [...] Ich bin, was ich konsumiere, ich bin, was ich esse.“⁷⁰

„Wenn ich gesund bin, kann ich arbeiten.“⁷¹

Neben **materiellen Aspekten** wie Komfort und Kaufkraft spielen vor allem **Werte** wie Freundschaft, Ehrlichkeit, soziales Wohlbefinden und soziale Harmonie, in Frieden leben, Glück und Vergnügen eine große Rolle:

„Die Kaufkraft ist auch ein Teil, aber die steht nicht an erster Stelle. Denn wenn man gesund ist, man gesunde Nahrungsmittel produziert, man ein Haus und eine Familie hat, man sich gut fühlt: Was soll man dann noch haben wollen?“⁷²

„Sich gut fühlen mit dem was man tut.“⁷³

Aber auch die **Vorzüge des Landlebens** und die **Selbstbestimmung** als Bauer werden als Teil der Lebensqualität gesehen. Sicherheit und die Möglichkeit, eigene Lebensmittel produzieren zu können, stehen dabei im Mittelpunkt:

„[Meine Kinder] wollen, dass ich in die Stadt komme, aber da mach' ich nicht mit. Ich mag es auf der Kolonie zu leben, weil man hat hier zumindest alles, den Garten und die Früchte. Wenn man in der Stadt eine Frucht essen will, muss man sie kaufen, hier nicht, es gibt alles [...] Hier lebt man ruhiger als in der Stadt, dort kannst du nicht einmal eine Tür offen lassen und schon kommen sie, um zu schauen was du hast oder nicht hast. Hier habe ich kein einziges Schloss am Haus.“⁷⁴

„Für meine eigene Ernährung sorgen zu können, [...] mit der Befriedigung die Frucht selbst vom Baum zu holen [...] ich denke Lebensqualität ist die Kombination dieser Dinge- dass ich mich selbst ernähren kann [...] Der Bauer hat auf seinem Hof einen Schatz, den nur er auskosten kann. Dieser Schatz ist zu produzieren, Nahrungsmittel anzubauen, gesunde Nahrungsmittel zu produzieren und zu konsumieren [...] denn der Konsument, der in der Stadt lebt, der muss konsumieren was im Regal steht. Ob das etwas Gutes ist oder etwas Schlechtes, er wird es kaufen müssen, [...] während der Bauer selbst definieren kann, was er will.“⁷⁵

6.3.2 Gensojaproduzenten

Gesundheit spielt hinsichtlich der Lebensqualität der Interviewpartner ebenfalls eine übergeordnete Rolle. Allerdings wird die Gesundheit dabei nur selten explizit mit gesunder Ernährung in Verbindung gebracht. **Materielle Aspekte** wie ein gutes finanzielles Auskommen und die Möglichkeit, sich bestimmte Güter leisten zu können,

⁷⁰ Interviewpartner 7

⁷¹ Interviewpartner 3

⁷² Interviewpartner 5

⁷³ Interviewpartner 1

⁷⁴ Interviewpartner 4

⁷⁵ Interviewpartner 7

haben zwar im Vergleich zu den Angaben der Bioproduzenten einen größeren Stellenwert, sind aber auch hier nicht übermäßig wichtig. Das **Landleben** und die Freude an der landwirtschaftlichen Tätigkeit sind mindestens genauso bedeutungsvoll, während besonders ersteres mit einer gewissen Unabhängigkeit und Freiheit gleichgesetzt wird:

„Mir gefällt die Landwirtschaft, mir hat sie schon immer gefallen. Ich mag es zu pflanzen, sogar Unkraut jäten mag ich, die gesamte landwirtschaftliche Arbeit halt. Ich bin einfach so, ich weiß nicht, ob ich mich an feste Arbeitszeiten gewöhnen könnte [...] Dieser Platz hier ist so ruhig und so weit weg von den großen Zentren, den großen Städten, wo es auch Regeln geben muss. Hier mache ich noch heute was ich will. Na ja, was ich kann, nicht was ich will. Ich würde gerne mehr Dinge tun, aber ich kann nicht...“⁷⁶

„Hier ist es ruhig. Ich spiele gerne mit den Tieren. Ich züchte sie auch gern, hier habe ich von allem etwas, Pferde usw. Also in der Stadt gibt es das nicht [...] Ich kann mir die Angel schnappen und fischen gehen, alles ist einfach freier. In der Stadt ist man gefangen, man sitzt im Gefängnis.“⁷⁷

„Es gibt nichts Schöneres, als die Arbeit auf dem Feld.“⁷⁸

Der Fokus der Gensojabauern liegt hier eher auf einer **freien Arbeitszeit- und Freizeitgestaltung**. Im Zusammenhang mit Lebensqualität wird also auch der **Freizeit** und dem Vergnügen eine hohe Bedeutung beigemessen. Der Bezug auf **Werte** ist bei den Gensojaproduzenten allerdings wesentlich schwächer ausgeprägt, als bei den Biosojaproduzenten. In diesem Kontext wird einerseits Wert gelegt auf soziale Harmonie innerhalb der Familie und mit den Nachbarn sowie darauf, ein Leben in Würde und mit Respekt zu führen.

6.4 Naturverhältnis und Nachhaltigkeitsbewusstsein der Kleinbauern

6.4.1 Biosojaproduzenten

Die Natur hat für alle Biosojaproduzenten eine sehr hohe Bedeutung. Sie symbolisiert das **Leben** bzw. die eigene Subsistenz und ist ein wichtiger- wenn nicht der wichtigste- Bestandteil des Lebens auf dem Land. Aber auch der **Erholungswert** der Natur spielt eine Rolle. Die meisten der Interviewpartner haben ein **reziprokes Naturverständnis**:

„Wenn man nicht dazu beiträgt die Natur zu schützen, wird man sich selber schaden [...] So wie du die Natur behandelst, so wird sie dir auch antworten.“⁷⁹

⁷⁶ Interviewpartner 14

⁷⁷ Interviewpartner 13

⁷⁸ Interviewpartner 10

⁷⁹ Interviewpartner 5

„Das ist das Wichtigste, das wir haben. Wenn wir leben wollen, dann müssen wir die Natur respektieren.“⁸⁰

Darüber hinaus ist allen Biosojaproduzenten der negative Einfluss des Menschen auf die Natur bewusst. Manchmal kommt es dabei sogar zu einer **Vermenschlichung** oder **Mystifizierung** der Natur:

„Das ist so wie wenn ich immer an dir spieße und stachele und ärgere und auf einmal explodierst du. Und so macht die Natur das auch.“⁸¹

„Gott vergibt immer, der Mensch manchmal und die Natur nie. Und was macht die Natur gerade- wie es zum Beispiel vor zwei Jahren in Santo Christo passiert ist- es hat so heftig gehagelt, dass Dächer und alles zerstört wurden. Was bedeutet das? Das ist eine Warnung. Die Natur schlägt Alarm, wie sehr sie leidet.“⁸²

Alle Interviewpartner zeichnen sich, wie bereits erwähnt, durch ein sehr **hohes Problembewusstsein** hinsichtlich aktueller Umweltprobleme in der Region aus. Vor allem die übermäßige Verwendung von Umweltgiften durch den umliegenden Anbau konventioneller und transgener Kulturarten wie Soja und Mais wird problematisiert. Häufig wird eine **Kausalität** zwischen dem vermehrten Auftreten menschlicher Krankheiten, wie z. B. Depressionen und sogar Selbstmord⁸³, oder klimatischen Phänomenen, wie z. B. Dürre⁸⁴, und der starken Giftverwendung vermutet. Den so wirtschaftenden Bauern wird ein mangelndes Bewusstsein für die Umwelt und die (eigene) Gesundheit attestiert. Ein damit zusammenhängendes und gängiges **Fremdbild** gegenüber jenen ist, dass sie einfach nicht mehr arbeiten wollen⁸⁵:

„Die Leute rationalisieren das nicht, sie denken nicht, sie nehmen nicht wahr, dass das Gift die Ursache der Probleme ist [...] Es gibt Leute, die sogar Gift im Garten verwenden. Sie benutzen nicht mehr die Hacke, sondern spritzen Gift und dann pflanzen sie Gemüse und essen es.“⁸⁶

„Die Leute machen es sich heutzutage bequem. Wer zwei, drei Hektar hat, nimmt den Traktor und spritzt Gift. Derjenige will auch spritzen, um nicht die Hacke nehmen und arbeiten zu müssen. Und dann jammern sie wie schlecht das ist, aber ich sag's ja, sie wollen nicht arbeiten. Sie können es nicht verstehen, weil sie nicht mit der Hacke arbeiten wollen.“⁸⁷

Eher selten werden **(globale) Zusammenhänge** zwischen kapitalistischem Wirtschaftssystem, landwirtschaftlichen Produktionssystemen, Umweltzerstörung, der Unfähigkeit der (inter-) nationalen Politik dieser Probleme gegenüber und der eigenen

⁸⁰ Interviewpartner 2

⁸¹ Interviewpartner 2

⁸² Interviewpartner 3

⁸³ Interviewpartner 7

⁸⁴ Interviewpartner 2, 3 und 5

⁸⁵ Interviewpartner 6, 7 und 2

⁸⁶ Interviewpartner 5

⁸⁷ Interviewpartner 4

Situation erkannt bzw. thematisiert⁸⁸. Dies zeigt wiederum, wie unterschiedlich die Bildungs- bzw. Bewusstseinshorizonte der Interviewpartner sind. Doch einem kritischen Verstand ermöglicht auch die genaue **Beobachtung der eigenen Lebensumwelt** einen Bewusstseins- oder Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Effekte menschlicher Eingriffe in natürliche Wirkungszusammenhänge. Die Natur kann dementsprechend eine **Vorbildfunktion** einnehmen:

„Die Mäuschen, die in der Plantage sind- wir arbeiten noch mit Ochse und Pflug- du pflügst und dort ist die Grenze wo schon gegiftet wird, dann springen die da rein und das dauert nur ein paar Minuten, da kommen sie retour. Du kannst richtig dort warten, wenn hier nicht gegiftet wird, die kommen wieder retour. Und das ist doch ein Signal, dass das nicht vom Besten ist. Wenn die uns das schon sagen. Ich denke, wir müssten doch mehr sehen wie ein Mäuschen, mein ich mal.“⁸⁹

Die scheinbar gängige Behauptung der Befürworter von Umweltgiften, dass diese Wirkstoffe kein wirkliches Gift seien und somit keine Gefahr für die Umwelt und den Menschen bestehe bzw. dass dieses innerhalb kurzer Zeit im Boden abgebaut würde, wird in Frage gestellt⁹⁰.

Weiter wird die Natur als ein **kollektives Gut** gesehen, für das man vor allem hinsichtlich der Zukunft der eigenen Kinder und Enkel **Verantwortung** trägt und sich aufgrund dessen bemüht- gemäß der so genannten „**Goldenen Regel**“- natürliche Ressourcen zu schützen bzw. zu bewahren:

„Ich, der ich Vater von vier Kindern bin, hab‘ schon angefangen an deren Zukunft zu denken. Ich muss Acht geben auf die Erde, sie für die Zukunft bewahren, sie nicht verderben lassen [...] Heute ist der Anfang der Zukunft, die unsere Kinder haben werden. Wenn wir ihnen nur Steine zum pflanzen hinterlassen, werden sie nichts ernten können. Also müssen wir viel an die Zukunft denken.“⁹¹

„Ich habe schon eine Tochter, danach wird sie eine Familie haben, dann ihre Kinder. Wenn ich heute schon die Natur zerstöre, wie wollen sie alle dann hier leben können...“⁹²

„Ich denke, dass jedes Anwesen beginnen sollte, viel mehr die Verantwortung für die Bewahrung der Natur zu übernehmen [...] Ansonsten werden unsere Enkel morgen und danach vielleicht viele Dinge nicht mehr sehen, wenn es mit dem Gift und der Chemie in dieser Weise weitergeht.“⁹³

„Ich möchte nicht, dass meine Enkel und Urenkel eines Tages sagen: ‚Der Großvater hat alles nur zerstört, anstatt es zu bewahren.‘ Also möchte ich die Natur bewahren, so dass auch sie

⁸⁸ Interviewpartner 7

⁸⁹ Interviewpartner 2

⁹⁰ Interviewpartner 5, 3 und 4

⁹¹ Interviewpartner 6

⁹² Interviewpartner 3

⁹³ Interviewpartner 5

wissen werden, was die Natur bedeutet. Das ist sehr wichtig.“⁹⁴

„Ich halte nichts von Giften [...] Ich meine, wenn ich Bauer sein will, muss ich etwas produzieren, was ich auch weitergeben kann, damit die Nächsten davon leben können. Nicht Gift abgeben [...] Mein Gewissen ist einfach so und darüber geh‘ ich nicht hinweg. Weil dann kann mir kein Enkel oder Großenkel nachsagen, dass wenn die Alten nicht so viel vergiftet hätten, könnten wir auch noch leben, dann hätten wir Wasser und Land und könnten noch etwas produzieren.“⁹⁵

Auffallend ist, dass diese Biosojaproduzenten aus starker Überzeugung und entlang eigener **Wertvorstellungen** handeln. Die Verwendung von Umweltgiften wird nicht zuletzt aus moralischen Gründen abgelehnt. Sich dabei selbst ein gutes Gewissen zu bewahren spielt ebenfalls eine große Rolle. In diesem Zusammenhang ist weiter eine gewisse **Selbstinitiative und Selbstorganisation** als Bauer von Bedeutung. Das heißt, man muss wissen was man will und dementsprechend auf vorhandene Strukturen bzw. Unterstützungsmöglichkeiten wie beispielsweise Kooperativen und Gewerkschaften, die im Sinne der eigenen Wertvorstellungen und Handlungsstrategien arbeiten, zurückgreifen⁹⁶. Der Bauer wird folglich als Unternehmer gesehen, der eigenständig denken und seinen Betrieb planen muss. **Selbstbestimmung und Selbstverantwortung** sind im Umgang mit einer allgemein schwierigen landwirtschaftlichen Situation Schlüsselbegriffe. Besonders die Möglichkeit der Kleinbauern, selbstbestimmt für ihre eigene **Subsistenz** sorgen und Nahrungsmittel produzieren zu können, symbolisiert ein gewisses Maß an Unabhängigkeit. Ein Problem vieler Bauern der Region ist in diesem Kontext jedoch eine gewisse Lethargie, welche zur Verdrängung aktueller Herausforderungen, aber auch vorhandener Chancen führt:

„Viele Landwirte stellen sich nicht der Realität. Die Welt, die Politik und die Gesellschaft verlangen nach einer bestimmten Art von Landwirt, aber der Landwirt schenkt dem keine Beachtung. Viele der hier ansässigen Bauern werden bald aufgeben, weil sie sich nicht vorbereiten, sich nicht professionalisieren und keine Erkenntnis suchen hinsichtlich dessen, was Familienlandwirtschaft eigentlich bedeutet [...] Aber sie müssen Erkenntnis suchen und sich um technische Beratung bemühen. Heute steht umfassende technische Beratung zur Verfügung. für diejenigen, die sie wollen, nicht für alle.“⁹⁷

Zusammenfassend kann man also sagen, dass alle Interviewpartner dieser Untersuchungsgruppe über ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes

⁹⁴ Interviewpartner 4

⁹⁵ Interviewpartner 2

⁹⁶ Interviewpartner 5

⁹⁷ Interviewpartner 7

Nachhaltigkeitsbewusstsein verfügen, sowohl in ökologischer Hinsicht, als auch hinsichtlich ihrer eigenen Rolle und (Selbst-) Verantwortung als Bauer und Vater. Das Nachhaltigkeitsbewusstsein derer scheint umso höher zu sein, die über stark ausgeprägte, zum Teil auch religiös verankerte, Wertvorstellungen verfügen, die selbst stark betroffen von Gifteinwirkungen waren oder sind, oder bzw. und die einen umfassenderen Bildungshintergrund haben.

6.4.2 Gensojaproduzenten

Auch für die Produzenten von Gensoja bedeutet die Natur zunächst alles, das heißt sie symbolisiert das **Leben** und man ist sich der **Abhängigkeit** des eigenen Überlebens von der Natur bewusst. Allerdings wird kaum explizit erwähnt, dass die Natur eines speziellen Schutzes durch den Menschen bedarf. Dennoch ist die Meinung eher selten, dass der heute praktizierte Umweltschutz bzw. das heutige Umweltbewusstsein ausreichend ist. Diesem Verständnis nach hat sich die Umwelt selbst (Flora und Fauna) bzw. das Umweltbewusstsein in der Landwirtschaft und der Gesellschaft im Vergleich zu früher wesentlich verbessert:

„Ich denke heutzutage ist das Bewusstsein in der Landwirtschaft schon hoch, das sieht man an der direkten Aussaat. Es gibt wenig Erosion, also wird die Erde gut bewahrt. Ich glaube, sofern wir in diesem Rhythmus weiter arbeiten, können wir noch weit kommen. Nein, ich glaube nicht, dass wir irgendetwas verlieren.“⁹⁸

Je stärker diese Ansicht vertreten wird, desto seltener wird auch die Verwendung von Umweltgiften problematisiert. Jedoch ist bei den meisten der Interviewpartner ein sehr **starkes Problembewusstsein** hinsichtlich schädlicher Auswirkungen von Umweltgiften festzustellen. Die Verwendung von Gift wird häufig als unkontrolliert und übermäßig empfunden, während dies aber meist anderen Bauern vorgeworfen wird. Die **Besorgnis** über die eigene Gesundheit steht dabei im Vordergrund:

„Ich glaub‘ nicht, dass das Gift nicht schädlich ist, es muss schädlich sein [...] Es ist schon alles vergiftet, man kann schon nicht mehr richtig leben wegen dem Gift und all der falschen Dinge [...] Das Gift bedeutet den Tod.“⁹⁹

„Ich denke immer, das Gift ist das, was uns alle kaputt macht, dadurch werden die Leute immer kränker. Das muss ja langsam mal ein Ende nehmen.“¹⁰⁰

„Der Gebrauch an AgROTOXINEN ist außer Kontrolle. So viel bräuchte es nicht [...] Man sieht absurde Dinge, es wird außerhalb der Grenzen verwendet, zu viel mit weniger Produkten [...]

⁹⁸ Interviewpartner 9

⁹⁹ Interviewpartner 13

¹⁰⁰ Interviewpartner 12

ich bin mir bewusst, dass diese Agrotoxine eine direkte Aggression gegen die Natur sind.“¹⁰¹

„Die Gifte sind das Problem [...] Es wird ein Punkt kommen, an dem man das, was heute passiert, teuer bezahlen müssen wird. Ich halte das für ein großes Problem, ich verwende es, aber ich weiß nicht wo das enden wird.“¹⁰²

Risiken aufgrund der genetischen Modifikation werden vergleichsweise kaum problematisiert. Abgesehen davon tun sich die Interviewpartner bei deren Bewertung sehr schwer. Betont wird, dass man noch nicht genug weiß über die möglichen Folgen der genetischen Modifikation und niemand eine eindeutige Antwort darauf hat, man außerdem im Alltag keinen Unterschied bemerkt¹⁰³. In diesem Zusammenhang wird auf die **Rolle der Kooperativen** in Bezug auf die Propagierung transgener Soja und den Verkauf von Gift hingewiesen. Deren Charakter hat sich im Laufe der Zeit verändert. Heute werden die Kooperativen verwaltet wie Unternehmen, entscheidend ist der Verkauf und Gewinn, nicht mehr die Arbeit für den Produzenten. Indem die Kooperativen nur noch transgenes Saatgut im Paket mit Roundup bewerben und verkaufen, werden viele Kleinbauern dazu verpflichtet, transgen anzubauen¹⁰⁴. Die Leute, die etwas von Dingen wie der genetischen Modifikation verstehen, fungieren heute nicht mehr in ihrer eigentlichen Funktion als Agrarberater, sondern als Vertreter und Verkäufer großer Firmen wie Syngenta und Bayer. Statt auf dem Feld zu stehen und den Landwirt zu beraten und zu instruieren, verkaufen sie lediglich Produkte. So bleiben sie den Bauern die Antwort hinsichtlich der Auswirkungen der Gensoja schuldig¹⁰⁵. Auch der **hohen Abhängigkeit** von Firmen hinsichtlich landwirtschaftlicher Inputs wie Saatgut, Pflanzenschutzmittel und Dünger ist man sich manchmal bewusst, ohne dass diese Tatsache jedoch explizit bewertet wird¹⁰⁶.

Weiter sind auch die Produzenten von Gensoja der Meinung, dass man die Umwelt für die Zukunft schützen muss. Dabei sind unterschiedliche Ausprägungen feststellbar. Entweder bleibt diese Aussage recht unspezifisch oder bezieht sich eher auf allgemeine Maßnahmen, das heißt sie wird nicht unbedingt in Verbindung mit dem eigenen landwirtschaftlichen **Handeln** gebracht:

„Ich denke, ich muss die Natur wirklich bewahren, das ist das Wichtigste für die Zukunft der Nationen. Wir pflanzen zum Beispiel viele Bäume.“¹⁰⁷

¹⁰¹ Interviewpartner 10

¹⁰² Interviewpartner 14

¹⁰³ Interviewpartner 10 und 11

¹⁰⁴ Interviewpartner 14

¹⁰⁵ Interviewpartner 10

¹⁰⁶ Interviewpartner 14

¹⁰⁷ Interviewpartner 11

„Man muss Acht geben auf die Natur. Auf die Pflanzen, das Wasser und auf manche Tiere.“¹⁰⁸

In anderen Fällen bezieht sich diese Aussage konkret auf das eigene Handeln, das heißt auf die Verwendung von Gift oder den Anbau transgener Soja bezogen:

„Ich denke, wir [die Bauern] sind die einzigen Verantwortlichen [...] Ich denke da vor allem an meine Töchter [...] Ich versuche sie zu schützen, indem ich es richtig verwende...aber wie kann ich sagen, dass ich die Natur schütze, wenn ich überhaupt Gift verwende.“¹⁰⁹

„Ich denke schon, dass wir Verantwortung haben. Wenn transgene Soja laut einer Studie, einer bewiesenen Tatsache, die besagt, dass es schädlich für die Natur oder unser Leben ist, wäre ich der Erste der den Anbau aufgeben würde, auch wenn es schwieriger ist, das andere Soja anzubauen.“¹¹⁰

Im Vergleich zu den Produzenten von Biosoja scheint das Nachhaltigkeitsbewusstsein der Gensojabauern insgesamt weniger umfassend und differenziert zu sein. Es bezieht sich in erster Linie auf den Umgang mit und die umwelt- und gesundheitsschädlichen Auswirkungen von Umweltgiften.

6.5 Sozioökonomische und ökologische Folgen der Umstellung

6.5.1 Biosojaanbau

Laut den Landwirten, die Biosoja anbauen, hat sich nach der Umstellung auf Biosoja in ihrem Betriebsalltag praktisch kaum etwas verändert, da in fast allen Fällen bereits unter konventioneller Produktion wenig Umweltgift verwendet und der Boden in irgendeiner Form bearbeitet wurde. Gleichzeitig wird jedoch hervorgehoben, dass man aufgrund der Notwendigkeit per Hand Unkraut zu jäten vergleichsweise **mehr Arbeit** hat als zuvor. Dabei stieg die Intensität der Arbeit und somit die Veränderungen im Arbeitsalltag also für diejenigen, die zuvor verstärkt mit Pflanzenschutzmitteln gearbeitet hatten, zumindest zu Beginn der Umstellung vergleichsweise stärker an. Auffallend dabei ist aber, dass dieser Umstand nicht als negativ empfunden wird, sondern ausnahmslos eine **positive Arbeitseinstellung** festzustellen ist:

„Mehr Arbeit. Aber das macht auch Spaß, es gefällt mir.“¹¹¹

„Mir gefällt es auf diese Art den Acker sauber zu halten, manuell.“¹¹²

„Ich mag die Hacke.“¹¹³

„Sicher, man hat die Hand öfter im Garten, man muss sich mehr mit dem Feld beschäftigen, als wenn man alles mechanisiert macht [...] Ich sage immer: Arbeiten hat noch niemandem

¹⁰⁸ Interviewpartner 13

¹⁰⁹ Interviewpartner 10

¹¹⁰ Interviewpartner 8

¹¹¹ Interviewpartner 6

¹¹² Interviewpartner 1

¹¹³ Interviewpartner 4

geschadet. Sofern man weiß wie.“¹¹⁴

„Es gibt sicherlich Leute, die daran gewöhnt waren mit Gift zu arbeiten, für sie auf ökologische Produktion umzustellen wo sie vorher nicht auf dem Feld gestanden sind und jetzt aber arbeiten müssen, finden sie das also vielleicht schlecht. Aber wissen Sie, wir finden das nicht schlecht.“¹¹⁵

Die Verwendung der Hacke wird jedoch für manche der Befragten zum **Stigma der Rückständigkeit**, was anhand deren Auseinandersetzung mit der Stereotypisierung durch andere Bauern, die nicht- ökologische Produktionsmethoden anwenden, deutlich wird:

„Einige finden, dass ich ein Dummkopf bin, weil ich noch Unkraut jäte und manuell Arbeit verrichte. Das gilt als ultrarückständig.“¹¹⁶

„Sie lachen mir ins Gesicht, wenn ich ihnen sage, dass ich ökologisch anbaue. Ja, ja, sie lachen.“¹¹⁷

„Was weiß denn so ein alter Atrasado“¹¹⁸, das hab ich schon richtig ins Gesicht gesagt bekommen [...] Es gibt viele Leute, die lachen mich deshalb aus.“¹¹⁹

„Es gibt Leute, wenn wir auf dem Feld stehen und Unkraut jäten, die vorbei laufen und sagen: „Oh hu, was für Dummköpfe, die noch auf dem Feld Unkraut jäten! Es gibt doch Transgen!““¹²⁰

Allerdings führt diese Stigmatisierung durch Andere in der Regel nicht zu einer Störung der sozialen Beziehungen mit benachbarten Bauern. Dennoch gibt es Ausnahmen, bei denen es deshalb zu einer **Abnahme des sozialen Austausches** kommt:

„Da bist du richtig fremd kann man sagen, weil wenn du so schaffst und ich schaffe so, kannst du dir ja nicht mehr einig werden, du hast ja keine Gespräche. Dein Gespräch ist dann ja ganz anders wie meins, du verstehst dich ja nicht mehr [...] Da gehst du so dein Wegelchen nach und lässt die machen, was sie machen.“¹²¹

Je weiter die Modernisierung und Technisierung der Landwirtschaft voranschreitet, desto größer scheinen auch die sozialen Diskrepanzen zwischen den unterschiedlich wirtschaftenden Bauern zu werden.

Der größere Arbeitsaufwand wird aber schließlich nicht nur durch den **besseren Preis**, der für Biosoja erzielt wird, kompensiert. Denn der Anbau von ökologischer Soja hat **positive Nebeneffekte**, da als Folge davon häufig auch eigene Nahrungsmittel ökologisch bzw. ohne Pflanzenschutzmittel produziert werden, was

¹¹⁴ Interviewpartner 5

¹¹⁵ Interviewpartner 7

¹¹⁶ Interviewpartner 7

¹¹⁷ Interviewpartner 4

¹¹⁸ Brasilianisch für „Rückständiger“.

¹¹⁹ Interviewpartner 2

¹²⁰ Interviewpartner 1

¹²¹ Interviewpartner 2

sich aufgrund der geringeren Schadstoffaussetzung wiederum vorteilhaft auf den Schutz der Umwelt und die menschliche Gesundheit auswirkt. Besonders aber der **positive Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesundheit** spielt eine große Rolle für diese Untersuchungsgruppe, sowohl auf persönlicher (betrifft die Familie), als auch auf sozialer Ebene (betrifft den anonymen Konsumenten)¹²²:

„Neben der Produktion von ökologischer Soja verfolgen wir auch die Produktion anderer ökologischer Lebensmittel [...] also ernähren wir uns gesund und erlangen so eine bessere Gesundheit.“¹²³

„Hinsichtlich der Ernährung kommt es manchmal nicht auf die Quantität der Nahrung an, die wir haben, sondern auf die Qualität der Nahrung, das ist das Wichtigste [...] also führen diejenigen, die ökologische Produkte essen, ein gesünderes Leben.“¹²⁴

„Wir essen etwas Reines und sind deshalb gesünder [...] Außerdem ziehen wir es vor, etwas Reines auch an andere zu verkaufen.“¹²⁵

„Wenn man sich gesund ernährt, wird man einen gesunden Körper haben.“¹²⁶

In ökologischer Hinsicht hat sich eben aufgrund der Beibehaltung eines beinahe gleichen Produktionsstils laut der Wahrnehmung der Befragten wenig verändert, dass man mit dem bloßen Auge bemerken würde. Es wird in diesem Zusammenhang erwähnt, dass die Regenerierung des Bodens ein Prozess ist, da die Erde an den chemischen Input gewöhnt ist und erst langsam wieder entsprechende Mikrobakterien aufbauen muss. In Kombination mit der Anwendung der Fruchtfolge folgt daraus später eine **verbesserte Bodenfruchtbarkeit und –Struktur**, da alle Nährstoffe durch den ökologischen Anbau im Boden erhalten bleiben¹²⁷ und die Soja aufgrund der Bearbeitung des Bodens leichter und tiefer wurzeln kann als bei fehlender Bearbeitung des Bodens, wo die Bodenstruktur kompakter ist.¹²⁸ Die weichere und somit durchlässigere Struktur des Bodens ist ein **Vorteil bei Trockenheit**, da die Wurzeln der Pflanze zu tieferen Wasserschichten gelangen können. So wird häufig angemerkt, dass im Fall starker Trockenheit die Produktion und der Ertrag ökologischer Soja trotzdem gut ausgefallen sind. Dies wird abgesehen von der günstigeren Bodenstruktur durch ökologische Produktionsmethoden auch der organischen Düngung zugeschrieben. Bei Hitze wirkt chemischer Dünger aggressiver und es

¹²² Ökologische Soja wird ausschließlich für den menschlichen Verzehr produziert, während konventionelle oder transgene Soja oft als Tierfutter verwendet wird.

¹²³ Interviewpartner 7

¹²⁴ Interviewpartner 1

¹²⁵ Interviewpartner 4

¹²⁶ Interviewpartner 5

¹²⁷ Interviewpartner 1

¹²⁸ Interviewpartner 3

kommt zu Verbrennungen der Pflanze, während organischer Dünger weitaus milder ist¹²⁹.

Die ökologische Landwirtschaft wird von den Biosojaproduzenten folglich als **persönliche Lösungsstrategie** hinsichtlich vielschichtiger Probleme gesehen. In ökologischer Hinsicht verhindert man damit die Kontamination der Umwelt durch Pflanzenschutzmittel, erreicht zum Teil eine Wiederherstellung des natürlichen Gleichgewichts der Fauna und Flora und somit eine höhere Widerstandskraft der Sojapflanze gegen Schädlinge und Krankheiten, verbessert die Bodenstruktur und minimiert die Erosion des Bodens durch dessen Bedeckung mit anderen Nutzpflanzen¹³⁰. In sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht profitiert man finanziell von der höheren Wertschätzung der ökologischen Sojaproduktion (besserer Preis), niedrigeren Produktionskosten aufgrund des systemischen Ansatzes der ökologischen Bewirtschaftung und gesundheitlich durch eine gesündere Ernährung auf der einen Seite und durch die Vermeidung von Krankheiten aufgrund des Verzichts auf Umweltgifte auf der anderen Seite¹³¹. Es sind also vor allem finanzielle und gesundheitliche Vorteile, die schließlich mehrheitlich zu der Einschätzung der Interviewpartner führen, dass die Umstellung auf eine ökologische Sojaproduktion ihre **Lebensqualität** verbessert hat¹³².

Allerdings resultiert diese Tatsache nicht unbedingt in einer positiven **Zukunftsperspektive**. Äußere Rahmenbedingungen, wie die allgemein schwierige Situation der Familienlandwirtschaft, starke Trockenheit im Sommer und vor allem die ständig drohende toxische und genetische Kontamination der eigenen Anbaufläche durch angrenzende und mit transgener Soja bewirtschaftete Felder, dämpfen den Optimismus. Auch das Teilen von landwirtschaftlichen Maschinen mit Gensojabauern birgt die Gefahr der genetischen Kontamination¹³³. Darüber hinaus bietet ein ökologisch bewirtschaftetes Feld inmitten von chemisch behandelten Feldern eine begehrte Angriffsfläche für Schädlinge:

„Die Zukunft ist schwer [...] Dadurch, dass viele drum herum giften, erntet man nicht mehr, wie man mal geerntet hat. Weniger, ja. Du hast ein Problem damit wie alle giften, weil was es an Ungeziefer gibt, das kommt alles zu dir [...] und wenn all das Ungeziefer zu dir kommt, ja dann

¹²⁹ Interviewpartner 7 und 3

¹³⁰ Interviewpartner 5, 7, 1 und 4

¹³¹ Interviewpartner 1 und 5

¹³² Interviewpartner 4, 6, 7, 5 und 3

¹³³ Interviewpartner 7, 4, 6 und 2

bleibt nix mehr. Das gibt schon Probleme.“¹³⁴

So wird der eigene ökologische Landbau auch als „**Sandkorn am Strand**“ bezeichnet, was schließlich mit einem gewissen **Ohnmachtsgefühl** verbunden ist:

„Wir haben ein Feld, auf dem wir ökologisch produzieren. Das verändert nicht die Umwelt. Es verändert nicht die Umwelt, weil die Höfe drum herum anders produzieren. Mit Gift und mit transgener Soja [...] Also ist es in Wahrheit ein Sandkorn am Strand und macht nicht viel Unterschied. Was einen Unterschied machen kann, sind viele Sandkörner [...] Die Umwelt wird nicht durch mich gerettet werden. Durch jemanden, der keinerlei Veränderungsmacht hat.“¹³⁵

Tendenziell besteht also ein **kausaler Zusammenhang** zwischen der Lage des Grundstücks und der eigenen Zukunftsperspektive. Je isolierter und somit geschützter die eigene Anbaufläche liegt, desto wahrscheinlicher ist eine positive Zukunftsperspektive. Schließlich finden die meisten der Befragten, auch unter eventuell eher ungünstigen Lage- oder sonstiger einschränkender Rahmenbedingungen, dass sich ihre persönliche Zukunftsperspektive durch den Anbau ökologischer Soja zumindest verbessert hat¹³⁶. In institutioneller Hinsicht tragen nicht zuletzt die verbesserten **Organisations- und Vermarktungsstrukturen** sowie Preisgarantien innerhalb des regionalen ökologischen Landbaus dazu bei, dass sich die (finanzielle) Sicherheit der Biosojaproduzenten im Kontext einer schwierigen landwirtschaftlichen Situation erhöht hat¹³⁷.

6.5.2 Gensojaanbau

Die wohl größte Veränderung im Betriebsalltag der Gensojaproduzenten durch die Umstellung ist die **Erleichterung der Arbeit**. Der Anbau transgener Soja benötigt weniger Arbeitskraft, weniger Arbeitsaufwand und weniger Arbeitszeit als der Anbau konventioneller Soja. Die Feldarbeit erfolgt rein maschinell. Vor der Aussaat wird die Wintervegetation mit dem Totalherbizid Roundup zunächst vertrocknet, später wird die Soja direkt eingesät und daraufhin wird erneut Roundup zur Unkrautkontrolle gespritzt. Schließlich wird die Soja geerntet. Die primäre Erwartung der Arbeitserleichterung, die auch zur Umstellung auf Gensoja geführt hat, wird also in der Realität erfüllt. Lediglich die chemische Behandlung des Saatguts gegen Schädlinge bereits vor der Aussaat wird als Veränderung genannt. Ansonsten hat sich auch hier nach Angaben der Befragten bezüglich des Arbeitsstils wenig verändert, denn Pflanzenschutzmittel

¹³⁴ Interviewpartner 2

¹³⁵ Interviewpartner 7

¹³⁶ Interviewpartner 5, 1, 3 und 6

¹³⁷ Interviewpartner 5 und 7

wurden zuvor ebenfalls verwendet, es waren bloß andere Sorten (meistens Pestizide), die zudem teurer waren und auch als nicht so effizient beurteilt wurden wie das Roundup¹³⁸. Die **Produktionskosten** bei transgener Soja insgesamt werden trotzdem mehrheitlich als sehr hoch wahrgenommen, was sich negativ auf den Gewinn auswirkt. Allerdings unterliegen die Preise für landwirtschaftliche Inputs (wie ‚Secante‘¹³⁹, Roundup, chemischer Dünger, transgenes Saatgut, Produkte zur Behandlung des Saatguts etc.) bei Gensoja hohen Preisschwankungen, so waren sie im Jahr 2008 noch doppelt so hoch wie im Jahr 2009:

„Mit transgener Soja bleibt weniger Gewinn, muss man sagen [...] Die Produkte sind zu teuer. Dieses Jahr hat man Hoffnung, weil das Gift und der Dünger die Hälfte kosten als vergangenes Jahr.“¹⁴⁰

„Von dem Gewinn können wir nicht leben, werden das Jahr nicht überstehen. Letztes Jahr waren die Produktionskosten zum Beispiel hoch, super hoch, der Dünger war doppelt so teuer wie jetzt.“¹⁴¹

„Als wir noch konventionell pflanzten waren die Kosten niedriger, weil man auf einer kleinen Fläche keine Herbizide verwendet hat, man ging Unkraut jäten, es war physische Arbeit. Aber heute wenn man Gift spritzt, lohnt es sich nicht [...] Letztes Jahr zahlten wir wahnsinnig viel für Gift [...] Der Gewinn ist sehr gering, quasi nicht vorhanden, [...] es lohnt sich nicht zu pflanzen.“¹⁴²

Insgesamt zeigen sich also ausnahmslos alle Gensojaproduzenten als mehr oder weniger unzufrieden mit der wirtschaftlichen **Lukrativität** transgener Soja. Im besten Fall hat sich im Vergleich zu konventioneller Soja finanziell nichts verändert. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass so gut wie keiner der Befragten eine (signifikante) **Ertragserhöhung** bei transgener Soja im Vergleich zu konventioneller feststellt. Lediglich in einem Fall wird von einer Verringerung der Kosten und einer Erhöhung des Ertrags gesprochen. Es scheint, dass sich der Nutzen transgener Soja erst ab einer gewissen Hektarfläche zeigt, denn der Interviewpartner verfügt über die größte Anbaufläche (39 ha) dieser Untersuchungsgruppe. Je größer die Anbaufläche, desto rentabler scheint also der Anbau transgener Soja.

Wie bereits erwähnt, wird das Totalherbizid Roundup als billiger und effizienter beurteilt als die Pflanzenschutzmittel unter konventioneller Produktion. Zudem herrscht die Meinung vor, dass das Roundup auch weniger toxisch als konventionelle

¹³⁸ Interviewpartner 9

¹³⁹ Umweltgift, das zur Trocknung der Wintervegetation verwendet wird.

¹⁴⁰ Interviewpartner 12

¹⁴¹ Interviewpartner 14

¹⁴² Interviewpartner 10

Umweltgifte ist. Abgesehen davon wird beim Anbau transgener Soja insgesamt wesentlich weniger Gift verwendet, als beim konventionellen Sojaanbau. Dies stellt in den Augen einiger Interviewpartner eine Verbesserung hinsichtlich des Einflusses auf die Umwelt dar. Allerdings ist die Meinung bezüglich der ökologischen Auswirkungen von transgener Soja sehr unterschiedlich. Manche meinen, dass sich die Umwelt durch den Anbau von Gensoja weder verbessert, noch verschlechtert hat. Wieder andere gehen davon aus, dass sich Veränderungen der Umwelt durch transgene Soja nicht beobachten lassen.

Als durchweg positiv werden hingegen die Effekte der mit transgener Soja in Verbindung stehenden „plantio direto“ beurteilt. Dabei handelt es sich um die **direkte Aussaat** von Soja ohne jegliche Bearbeitung des Bodens, bei der die Wintervegetation zunächst chemisch getrocknet wird, deren Überreste auf dem Feld verbleiben und somit in Form von Stroh den Boden bedecken. Mit dieser Methode wird in erster Linie die Erosion des Bodens durch diverse Umwelteinflüsse verhindert. Bei starkem Regen wird das Erdreich nicht hinweg geschwemmt, was in weiterer Folge die Versandung und Verschlammung der umliegenden Wasserläufe verhindert. Bei starker Hitze schützt die Bedeckung des Bodens die Erde länger vor dem Austrocknen, was wiederum einen positiven Einfluss auf den Ertrag hat. Darüber hinaus dient sie als Dünger, so dass weniger künstlicher Dünger aufgebracht werden muss. Aber auch auf die Fauna hat die direkte Aussaat einen positiven Einfluss. Unter konventionellen Produktionsmethoden wurde die Wintervegetation häufig mitsamt darin lebender Tiere wie Schlangen, Gürteltiere etc. verbrannt, während sie sich nun wieder besser vermehren können¹⁴³. Die direkte Aussaat ist folglich ein indirekter Vorteil des transgenen Sojaanbaus. Der allgemeine Vorteil der direkten Aussaat stellt sich jedoch unter bestimmten **Produktionssystemen** als unzulänglich heraus. Wird beispielsweise die Anbaufläche zeitweise als Weide für Rinder genutzt, die das Stroh bzw. die Wintervegetation abfressen, mangelt es an der Bodenbedeckung, die das Funktionieren der direkten Aussaat voraussetzt. Die Folge davon kann beispielsweise eine vermehrte Zuführung künstlichen Düngers sein¹⁴⁴.

Das Auftreten **neuer Krankheiten und Schädlinge** bei transgener Soja macht weiter den Einkauf und Einsatz weiterer Pflanzenschutzmittel notwendig. Der Schaden durch bestimmte Insekten, welche die Wurzeln der Sojapflanze angreifen, wird als Folge der

¹⁴³ Interviewpartner 10, 9, 13, 12 und 14

¹⁴⁴ Interviewpartner 8

direkten Aussaat gesehen und macht die Behandlung des Saatguts mit einem speziellen Pflanzenschutzmittel bereits vor der Aussaat notwendig. Rost war früher hingegen nur bei Weizen bekannt, tritt aber inzwischen vermehrt auch bei transgener Soja auf und erfordert ebenfalls die Behandlung mit einem neuen Pflanzenschutzmittel¹⁴⁵. Darüber hinaus wurde laut den Produzenten, die schon länger Gensoja anbauen, mit der Zeit eine **verstärkte Anwendung** von Roundup notwendig, da manche der Unkrautarten inzwischen nicht mehr so leicht vernichtet werden können bzw. bereits komplett **resistent** geworden sind. So wird in diesen Fällen nun schon die doppelte Menge an Roundup zur Unkrautkontrolle verwendet (zwei bis drei Liter/Hektar statt ein bis 1,5 Liter/ Hektar)¹⁴⁶.

Es ist vor allem die andauernde Verwendung verschiedener Pflanzenschutzmittel bei transgenem Sojaanbau, deren negative Auswirkungen auf Mensch und Natur bemerkt und problematisiert werden. Viele der Befragten verspüren bereits selbst ein körperliches Unwohlsein, wenn nicht sogar **gesundheitliche Probleme**:

„Ich fühl' mich hier drin bereits schlecht, wenn einer irgendwo Gift spritzt, ich brauche nicht mal zu sehen wo diese Person Gift verwendet, da fängt es schon an mir schlecht zu gehen. Also geh' ich raus, um zu sehen, was mit mir passiert und sehe dort oben einen der spritzt. Siehst du, so sehr betrifft das uns.“¹⁴⁷

„Der starke Giftgeruch zieht einem schon ein. Das gibt öfters schnell Kopfweg.“¹⁴⁸

„Ich spüre das manchmal, dass sich das Gift in der Leber anreichert. Wenn ich spritzen gehe- das schlimmste sind die Fungizide, die anderen Gifte sind zwar mehr, aber das Fungizid ist das Schädlichste wegen seinem Geruch- geht es mir manchmal eine Woche lang schlecht.“¹⁴⁹

Keiner der Interviewpartner dieser Untersuchungsgruppe stellt explizit eine Verbesserung der **Lebensqualität** durch den Anbau von Gensoja fest¹⁵⁰. Im Gegenteil: Neben unzureichenden wirtschaftlichen Einkünften und dem Kampf um die eigene landwirtschaftliche Existenz, steht besonders die andauernde Abhängigkeit von der Verwendung von Umweltgiften im Mittelpunkt der **Besorgnis** und wird als Einschränkung der eigenen Lebensqualität gesehen. Besonders die Produzenten von Gensoja sind einer hohen Konzentration an Schadstoffen ausgesetzt, was eine **hohe Unsicherheit** hinsichtlich der Zukunft zur Folge hat. Diese Unsicherheit wird zusätzlich noch durch die bislang nicht abschätzbaren Auswirkungen der genetischen

¹⁴⁵ Interviewpartner 8 und 14

¹⁴⁶ Interviewpartner 11, 13 und 12

¹⁴⁷ Interviewpartner 13

¹⁴⁸ Interviewpartner 12

¹⁴⁹ Interviewpartner 10

¹⁵⁰ Interviewpartner 10, 13, 9, 14 und 12

Modifikation verstärkt. Es handelt sich sozusagen um einen „**Schuss ins Dunkle**“:

„Ich weiß nicht, wie lang das noch gehen wird. Das führt ins Ende [...] Für die Gesundheit braucht niemand denken, dass das eine Zukunft hat [...] Das einzig Richtige wäre ja, dass das mit dem Gift aufhört, damit nach einer Zeit das Leben wieder besser wird.“¹⁵¹

„In Wahrheit ist es das Gift, das tötet [...] Ich denke, das ist eine Sache, die die Lebensqualität der Leute einschränkt [...] Man weiß nicht wie das mit dem Gift und der veränderten Genetik werden, [...] was diese neue Sache bringen wird.“¹⁵²

„Das wahrlich Schlechte daran ist, dass wir einen Schuss ins Dunkle abgeben. Man weiß nicht, was sein wird. Ob es einen Nutzen haben oder etwas Schlechtes geben wird. Wir können keine Zukunftsaussage darüber treffen, was die Transgenetik bringen wird.“¹⁵³

„Ich sehe Nachbarn, die fünf, sechs Mal pro Jahr Pflanzenschutzmittel spritzen. Ich frage mich dann immer- also ich verwende es ja selbst- aber wo wir damit enden weiß ich nicht. Also, heute ist der Boden besser durch die direkte Aussaat und die Gifte, ja, aber wo wird das enden? Welchen Lebensstandard werden wir in Zukunft haben? Ich glaube es wird Probleme geben, viele Probleme [...] Diese Gifte und alles... Hauptsächlich weil ich von unserer Region weiß, dass es alle hundert Meter einen Einwohner gibt, ein Haus steht, aber wenn man die Beschreibung der Gifte liest, dürfte man nirgendwo Gift spritzen. Was da alles steht, wie viele Meter Abstand man von Wasser und Häusern und diesem und jenem halten muss und dann spritzt man es direkt neben dem Haus. Also das wird mit Sicherheit unseren Lebensstandard beeinflussen, diese Dinge werden Konsequenzen haben...“¹⁵⁴

Die Strategie mit dieser Unsicherheit umzugehen, besteht meist darin, dass man zwar unter Vorbehalten weiter mit transgener Soja arbeitet, dies aber sofort aufgeben will, sobald bewiesen ist, dass deren genetisch veränderte Eigenschaften zu einer Schädigung von Mensch und/ oder Umwelt führen¹⁵⁵. Denn einmal transgene Soja anbauend, findet man sich schnell in einer landwirtschaftlichen Fortschritts Spirale wieder, der man sich, in der Hoffnung die Produktion zu verbessern, immer weiter anpasst. Jedes Jahr kommen neue Produkte auf den Markt, die die Perfektionierung der Produktion versprechen. Darüber hinaus wird nach der Einschätzung der Befragten heutzutage in der Region kaum noch oder gar keine konventionelle Soja mehr angebaut bzw. **konventionelles Saatgut** verkauft¹⁵⁶. Die eigene Produktion konventionellen Saatguts stellt sich aufgrund schwieriger klimatischer Rahmenbedingungen wie starker Dürre im Sommer als zu risikoreich heraus. Denn sobald die Ernte bzw. die Qualität der Samen schlecht ist, lässt sich kein hochwertiges

¹⁵¹ Interviewpartner 12

¹⁵² Interviewpartner 11

¹⁵³ Interviewpartner 10

¹⁵⁴ Interviewpartner 14

¹⁵⁵ Interviewpartner 11, 10, 8

¹⁵⁶ Interviewpartner 8, 10, 14 und 9

Saatgut herstellen. Fehlt nun die Möglichkeit eines zu kaufen, wird spätestens dann auf transgenes Saatgut zurück gegriffen. Sofern sich die Anbaufläche der Interviewpartner in einer ungeschützten Lage befindet, das heißt in unmittelbarer Nähe zu anderen Gensoja anbauenden Landwirten, wird der Sinn einer erneuten Umstellung aufgrund der toxischen und genetischen **Kontamination** des eigenen Feldes durch die Nachbarmfelder in Frage gestellt. Neben mangelnden Investitionsmöglichkeiten führen diese Faktoren zu einer „**gefühlten Pfadabhängigkeit**“, die eine Rückkehr zur konventionellen Produktion oder eine Hinwendung zu anderen Produktionsmethoden verschließt:

„Wenn man auf diesem Niveau leben will, muss man gewisse Dinge verfolgen, wenn nicht, bleibt man zurück und wird seine Maschinen nicht mehr anrühren.“¹⁵⁷

„Ohne das ist es viel besser, aber ohne geht es nicht. Du kannst nicht pflanzen ohne Gift, ohne Transgen, ohne Roundup.“¹⁵⁸

„Im Moment ist es [die Produktionsmethode] nicht so einfach zu ändern, man muss die vorhandenen Maschinen verkaufen und andere holen, also ist das im Moment schwierig. Außerdem geht unsere Mentalität gerade eher in Richtung Transgen, wir finden es teilweise gut, weil wir weniger Arbeit haben, nur dass es wenig Einkünfte bringt, ich weiß nicht, wir werden sehen wohin das noch führt.“¹⁵⁹

„Es bringt nichts hier mittendrin nicht Transgen anzubauen, wenn der Nachbar Gift spritzt und hier alles vergiftet wird.“¹⁶⁰

„Ja sicher, man könnte was verändern, aber das ist nicht so leicht. Wenn du was ändern willst, musst du eben Geld haben.“¹⁶¹

Der Anbau von Biosoja beispielsweise wird zwar generell als gute Sache angesehen, man glaubt aber nicht, dass sie einem wirtschaftliche oder sonstige Vorteile verschaffen könnte. Vielmehr geht man von Hindernissen wie etwa der Notwendigkeit teurer Neuinvestitionen, mangelnden Absatzmöglichkeiten, der Kontamination durch Nachbarmfelder und drohendem Schädlingsbefall, mangelnden Kenntnissen über die ökologische Landwirtschaft oder der Nicht- Eignung für größere Anbauflächen bzw. Quantitäten, aus¹⁶².

Großen Einfluss auf die landwirtschaftliche Situation und Perspektive der Kleinproduzenten von Gensoja haben also auch **strukturelle Rahmenbedingungen**. Der generell steigende **Bedeutungs- und Wertverlust** von Soja in der Region

¹⁵⁷ Interviewpartner 14

¹⁵⁸ Interviewpartner 11

¹⁵⁹ Interviewpartner 8

¹⁶⁰ Interviewpartner 13

¹⁶¹ Interviewpartner 12

¹⁶² Interviewpartner 12, 13, 14, 10 und 11

beispielsweise, das heißt man lebt am Existenzminimum und **schlechte Preise** führen zu hoher Unsicherheit. Die steigende Präsenz von und Konkurrenz mit Großbauern führt in vielen Fällen weiter dazu, dass Kleinbauern ihr Land verpachten oder verkaufen bzw. als Angestellte für andere (Groß-) Bauern arbeiten müssen, da sich der eigene landwirtschaftliche Betrieb nicht mehr lohnt. Aufgrund dessen bleiben die Kinder der Kleinbauern immer seltener in der Landwirtschaft, sondern suchen ihr Glück in den nahe gelegenen Ballungszentren (**Landflucht**). Folglich bleiben meist nur die älteren Generationen zurück, die aufgrund fehlender Ausbildung keine Alternative zur landwirtschaftlichen Tätigkeit haben und sich verstärkt mit einem **Mangel an Arbeitskraft** konfrontiert sehen:

„Man weiß nicht, was man verdienen wird [...] Es gibt keinen Preis. Die Situation in der Landwirtschaft ist inzwischen ziemlich kompliziert [...] Die Großen, die kapitalisiert sind werden sich erhalten. Aber die mit wenig Fläche...“¹⁶³

„Der kleine Ackerbau stellt sich als aussichtslos heraus. Die Mehrheit der Kleinen hier verpachtet, verkauft an andere und geht weg, da man es nicht mehr schafft.“¹⁶⁴

„Niemand will noch etwas von der Landwirtschaft wissen. Man erntet, man pflanzt und übrig bleibt nichts.“¹⁶⁵

„Wir werden niemand mehr zum arbeiten haben. Alle unsere Kinder werden weggehen, da die Situation in der Landwirtschaft nicht gut ist [...] Ich kann niemanden dazu zwingen, in der Landwirtschaft zu bleiben und zu arbeiten, wenn es keinen Verdienst gibt [...] Große Firmen treten ein und eliminieren praktisch die Kleinen [...] und so werden sie zu Angestellten der anderen, aber sie waren Eigentümer, sie waren autonom [...] Für die Kleinen wird es keine Zukunft geben.“¹⁶⁶

Was die allgemeine Situation noch erschwert und von allen Befragten erwähnt wird, ist die starke Trockenheit bzw. Dürre im Sommer, die seit einigen Jahren regelmäßig zu Ernteverlusten führt. Angesichts mangelnder Alternativen führt dies in Kombination mit einer generell schwierigen landwirtschaftlichen Situation zu einer durchweg **negativen Zukunftsperspektive** der Gensojabauern:

„Die Zukunft? Schwarz! Nein, es gibt keine Zukunft. Die Zukunft, die ich sehe ist alt zu werden, die Rente von der Regierung zu bekommen und Tschüss! [...] Denn es wird immer schlimmer. Also gibt es keine Zukunft.“¹⁶⁷

„Ich sehe nicht viel Zukunft in der Landwirtschaft [...] Aber in unserer Situation kannst du nicht einfach sagen ‚nein, ich werde damit aufhören‘. Wenn ich verkaufen und in die Stadt gehen würde, was sollte ich in der Stadt tun? [...] Für mich ist es besser hier zu bleiben [...] Um zu

¹⁶³ Interviewpartner 9

¹⁶⁴ Interviewpartner 10

¹⁶⁵ Interviewpartner 13

¹⁶⁶ Interviewpartner 14

¹⁶⁷ Interviewpartner 13

überleben muss man manchmal die Umwelt zu Gunsten einer anderen Sache angreifen.“¹⁶⁸

„Meine Zukunft sieht schwarz aus, wie man hier sagt. Jedes Jahr wird das Leben schlechter.“¹⁶⁹

„Ich denk‘, wenn das so weiter geht, wird die Zukunft immer schlechter werden als Bauer.“¹⁷⁰

Die einzige Perspektive wird in einer Änderung der Agrarpolitik der (Landes-) Regierung gesehen, die derzeit nach Ansicht der Kleinproduzenten von Gensoja nur Großbauern begünstigt und die Problematik der Familienlandwirtschaft ignoriert¹⁷¹. Die eigenständige Suche nach möglichen Alternativen zur Existenzsicherung beschränkt sich meist auf die Milch- und Fleischproduktion, die im Gegensatz zum saisonalen Einkommen durch den Anbau von Kulturpflanzen wie Soja und Mais zumindest ein monatliches Einkommen schafft¹⁷².

¹⁶⁸ Interviewpartner 10

¹⁶⁹ Interviewpartner 11

¹⁷⁰ Interviewpartner 12

¹⁷¹ Interviewpartner 14, 13, 12, 10 und 9

¹⁷² Interviewpartner 8, 9 und 12

VII. Interpretation und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Aus den Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass sich aus der **lebensweltlichen Perspektive** der Biosojaproduzenten die Lebensqualität und Zukunftsperspektive durch die Umstellung auf bzw. den Anbau von Biosoja trotz gewisser Einschränkungen entscheidend verbessert hat. Die Gründe und Erwartungen, die zur Umstellung auf Biosoja führten, spiegeln sich in den Erfahrungen der Biosojaproduzenten wider. Der ökologische Landbau hat sich als persönliche Lösungsstrategie für gegenwärtige Probleme wie Umweltverschmutzung bzw. – Vergiftung und deren Verursachung von menschlichen Krankheiten sowie erhöhtem Schädlingsbefall, Abnahme der Bodenproduktivität und niedrigen Preisen erwiesen. Dies zeigt erneut, dass besonders in der Familienlandwirtschaft die Gesundheit der Umwelt und des Menschen als Einheit und somit als untrennbar voneinander anzusehen sind. Die Produktion von Nahrungsmitteln stellt in diesem Kontext das vielleicht direkteste Bindeglied zwischen Umwelt und Mensch dar. Diese Tatsache spiegelt sich auch im reziproken Naturverhältnis der Biosojabauern wieder.

Darüber hinaus verfügen sie über ein ausgeprägtes Nachhaltigkeitsbewusstsein, das vor allem den Aspekt der intergenerativen Gerechtigkeit hinsichtlich der Bewahrung natürlicher Ressourcen für die Zukunft thematisiert. Der Anbau ökologischer Soja und ökologischer bzw. giftstofffreier Nahrungsmittel mitsamt seiner positiven Nebeneffekte auf die Umwelt, wird als Voraussetzung für ein zukunftsfähiges Leben der eigenen Kinder und Enkel gesehen. Aber auch Selbstbestimmung und Selbstverantwortung als Bauer spielen eine große Rolle im Alltag dieser Untersuchungsgruppe. Verbesserte Organisations- und Vermarktungsstrukturen bei ökologischer Soja (Rolle der Kooperativen) tragen ihren Teil zu der Verbesserung sozioökonomischer Faktoren bei. Weiter fällt deutlich auf, dass die Biosojaproduzenten tendenziell stark wertorientiert denken und handeln, sowohl in persönlicher, als auch in sozialer Hinsicht. Diese Tatsache mag großen Einfluss auf die Entscheidung für den ökologischen Sojaanbau gehabt haben. Allerdings wird die Möglichkeit mit Erfolg ökologische Soja zu produzieren vor allem durch den Anbau transgener Soja immer stärker eingeschränkt. Die toxische und genetische Kontamination des eigenen Feldes durch transgen bewirtschaftete und chemisch behandelte Nachbarmfelder ist hierbei neben dem erhöhten Schädlingsbefall das wohl größte Problem. Die starke Dürre in der Anbausaison sowie die lokale Problematik der Kleinbauern (schwierige landwirtschaftliche Situation aufgrund kleiner Anbauflächen, mangelnde Arbeitskraft

aufgrund Landflucht der Kinder, geringe Investitionsmöglichkeiten etc.) sind weitere Rahmenbedingungen, die die Zukunft der ökologischen Sojaproduktion einschränken.

Demgegenüber kann bei den Gensojaproduzenten laut eigenen Angaben weder von einer Verbesserung der Lebensqualität, noch einer Verbesserung der Zukunftsperspektive durch die Umstellung auf bzw. den Anbau von Gensoja gesprochen werden. Sowohl deren Lebensqualität, als auch deren Zukunftsperspektive wird vor allem durch die Verwendung und Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln enorm eingeschränkt. Vorteilen, wie der Erleichterung und Reduzierung der Arbeit und der (zunächst noch) geringeren Menge und Toxizität der verwendeten Umweltgifte (Roundup etc.), stehen ein gleichbleibender Ertrag, hohe Produktionskosten, die Resistenzentwicklung einiger Unkrautarten und die Unsicherheit hinsichtlich weiterer und noch nicht vollständig absehbarer Auswirkungen der genetisch veränderten Eigenschaften gegenüber. Überraschenderweise spielen die hohe Abhängigkeit von Saatgut- und Pflanzenschutzmittelfirmen sowie die Bezahlung von Lizenzgebühren in der Wahrnehmung der Interviewpartner selten eine Rolle. So haben sich auch hier die meisten Gründe und Erwartungen, die zur Umstellung auf Gensoja führten, in der Realität erfüllt.

Während sich die Gensojaproduzenten ebenfalls ihrer existenziellen Abhängigkeit von der Natur und den schädlichen Auswirkungen von Umweltgiften auf Mensch und Umwelt bewusst sind, folgt dem jedoch keine entsprechende Handlung. Bei dieser Untersuchungsgruppe kann man zwar in allen Fällen von einem ausgeprägten Problembewusstsein hinsichtlich der Verwendung von Umweltgiften sprechen, dafür aber meistens nur von einem wenig differenzierten Nachhaltigkeitsbewusstsein im Sinne der Verantwortung für und der Zukunftsperspektive nachfolgende Generationen. Aber auch wenn ein umfassenderes Nachhaltigkeitsbewusstsein gegeben ist, wird der Gensojaanbau nicht aufgegeben. So gesehen besteht ein großer Widerspruch zwischen hohem Problembewusstsein, hoher Zukunftsunsicherheit sowie verhältnismäßig weniger Vorteile und der weiteren Fortführung der Gensojaproduktion, was häufig mit einem schlechten Gewissen verbunden ist. Die Erleichterung und Reduzierung der Arbeit scheint so schwer zu wiegen, dass Nachteile und Risiken diesem Vorteil untergeordnet werden.

Obwohl manche der befragten Gensojabauern, im Zusammenhang mit Lebensqualität, Freizeit als wichtig erachtet haben, scheint sich der Anbau von Gensoja angesichts

der bestehenden Nachteile jedoch nicht allein mit der Gewinnung freier Zeit durch die Erleichterung und Reduzierung der Arbeit begründen zu lassen. Vielmehr ist eine gewisse Lethargie und/ oder ein gewisser Pessimismus in Bezug auf eine erneute Umstellung der Produktion zu beobachten. Diese negative Einstellung bezieht sich sowohl auf konventionelle, als auch auf ökologische Soja. Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich diesbezüglich der Schluss ziehen, dass im Fall der Gensojabauern äußere Rahmenbedingen einen verstärkten Einfluss auf die Entscheidung bzw. für die Beibehaltung des Gensojaanbaus haben. An erster Stelle steht hier der Mangel an Arbeitskraft. Viele der Interviewpartner dieser Untersuchungsgruppe sehen sich nicht in der Lage, ihre Anbaufläche mit anderen Methoden als der transgenen zu bewältigen. Die wahrscheinliche Kontamination durch Nachbarmfelder ist ein nächster Grund für die Ablehnung von Alternativen¹⁷³. Weitere Faktoren werden in den Ergebnissen als „gefühlte Pfadabhängigkeit“ zusammengefasst und betreffen hauptsächlich die Rückkehr zur konventionellen Sojaproduktion. Dieses Phänomen bedeutet, dass man aufgrund der Entscheidung für eine bestimmte Produktionsweise und aufgrund dementsprechend getätigter Investitionen meint, dass es kein Zurück mehr gibt. Mag dies für die konventionelle Sojaproduktion teilweise zutreffen (z.B. weil es kein konventionelles Saatgut mehr zu kaufen gibt), beruht die Ablehnung der ökologischen Sojaproduktion mehr auf Vorurteilen und Gerüchten¹⁷⁴, denn auf Tatsachen.

Nichtsdestotrotz ist die landwirtschaftliche Situation, in der sich die Gensojabauern befinden, sehr schwierig. Nicht zuletzt deshalb, weil sie sich in hoher Konkurrenz zu den hoch kapitalisierten und modernisierten Großbauern befinden, die wesentlich günstiger produzieren können. Die Produzenten ökologischer Soja hingegen befinden sich gewissermaßen in einer Schutzsituation, da Bio soja meist nur von Kleinbauern produziert wird und hierfür Preisgarantien gegeben werden. Darüber hinaus werden natürliche und sozioökonomische Ressourcen im ökologischen Landbau optimiert genutzt (vgl. Wunsch 2004: 208). Gemein ist beiden Untersuchungsgruppen jedoch eine schwierige landwirtschaftliche Ausgangssituation insofern, als dass klimatische Bedingungen wie Trockenheit die Ernte gefährden, es einen steigenden Mangel an Arbeitskraft gibt, die Preise für landwirtschaftliche Produkte tendenziell sinken und sich

¹⁷³ Trifft aber nur zu, wenn sich die Anbaufläche in einer ungeschützten Lage, d.h. in unmittelbarer Nähe zu anderen, transgen bewirtschafteten, Feldern befindet.

¹⁷⁴ Z. B., dass für ökologische Soja trotz gegenteiliger Versprechungen der beteiligten Kooperativen kein besserer Preis gezahlt wird.

der Anbau von so genannten cash crops für den Export auf kleinen Flächen nicht wirklich auszahlt.

Der Anbau von Gensoja im nordwestlichen Grenzgebiet stellt sich also aus lebensweltlicher Perspektive der betroffenen Kleinbauern (Gensojabauern *und* Biosojabauern), weder in ökologischer, noch in sozioökonomischer Hinsicht, als nicht nachhaltig heraus; insbesondere dann nicht, wenn man ihn mit dem Anbau von Biosoja vergleicht. Doch wie lässt sich aus **wissenschaftlicher Perspektive** der Anbau transgener Soja vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung beurteilen?

Zunächst steht die Nachhaltigkeitsrelevanz des Gensojaanbaus außer Frage. Die diesbezüglichen Kriterien des HGF- Ansatzes können alle als zutreffend gelten (vgl. Kapitel 2.4.1). Die „Reichweite“ des Problems erstreckt sich weit über die Grenzen der Untersuchungsregion und sogar Brasiliens, während die Betroffenen alle Produzenten von Soja sind (und im Prinzip auch alle Konsumenten transgener Soja). Was genau mit „Schwere“ gemeint ist, bleibt unklar. Anzunehmen ist jedoch, dass zumindest die mögliche Gefährdung der menschlichen Gesundheit eine identifizierbare Grenze berührt oder überschreitet. Weiter ist auch die „Irreversibilität“ ökologischer Auswirkungen des Gensojaanbaus gegeben (Resistenzentwicklung), während die zeitliche „Dringlichkeit“ des Problems im Sinne der Zeit, die bleibt um Lösungen zu finden, bereits mit dem Anbau von Gensoja begann. Die „Bedeutung in der öffentlichen Diskussion“ ist nicht nur regional, sondern auch national und international sehr hoch. Wie bereits im Kapitel 2.4.1 beschrieben, muss dem HGF- Ansatz nach ein Phänomen mindestens eine Nachhaltigkeitsregel verletzen und im gesellschaftlichen Diskurs als Nachhaltigkeitsproblem gesehen werden, um als solches gelten zu können. Im Folgenden sollen diejenigen Regeln näher erläutert werden, die angesichts der Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit durch den Gensojaanbau verletzt werden.

Die **ökologische Dimension** betreffend wird bereits die erste Regel durch den Anbau von Gensoja verletzt. Im HGF-Ansatz heißt es: „Die Nutzungsrate sich erneuernder Ressourcen darf deren Regenerationsrate nicht überschreiten sowie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des jeweiligen Ökosystems nicht gefährden“ (Jörisson et al. 1999: 68). Diese Regel bezieht sich nicht nur auf die „Nutzungsintensität“, sondern auch auf die „Nutzungsart“, wie es bei einer unsachgemäßen Bodenbearbeitung, wie

z. B. bei Monokulturen und der Bodenverdichtung der Fall ist und die die Leistungsfähigkeit des betreffenden Ökosystems langfristig einschränken (vgl. Jörisson 1999: 70). Gensoja hat eine Intensivierung der Monokultur zur Folge und die fehlende Bodenbearbeitung sowie der hohe Maschineneinsatz bei der direkten Aussaat führen zu einer Verdichtung des Bodens. Abgesehen davon bezieht sich die erste Regel auf die Erhaltung der Biodiversität¹⁷⁵ und weiter auf die Abnahme der genetischen Vielfalt. Die Züchtung und Optimierung- geschweige denn die genetische Modifikation- bestimmter Eigenschaften einer Art bei der Pflanzenproduktion führen zu einer Verminderung des Genpools. Daraus schlussfolgert der HGF- Ansatz, dass „die globale Sicherheit der Welternährung auch heute noch entscheidend von der Artenvielfalt naturbelassener Regionen und traditioneller Landbautechniken abhängt [...] Dies impliziert vor allem eine Agrarentwicklung, bei der die Vielfalt gestärkt und nicht geschwächt wird“ (Jörisson et al. 1999: 73). Allein die Tatsache, dass inzwischen kaum bzw. kein konventionelles und an regionale Bedingungen angepasstes Saatgut mehr zu erwerben ist, stellt diesbezüglich eine weitere Verletzung dar.

Die dritte Regel besagt, dass die „Freisetzung von Stoffen [...] die Aufnahmefähigkeit der Umweltmedien und Ökosysteme nicht überschreiten“ (Jörisson et al. 1999: 68) darf. Demnach müssen Belastungen dort vermieden werden, „wo sie entweder mit Sicherheit menschliche Gesundheit schädigen oder den Erhalt von natürlichen Regelsystemen (Kontinuität der lebenswichtigen Kreisläufe wie Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff u. ä.) gefährden“ (Jörisson et al. 1999: 79). Dabei steht die „Minimierung humantoxikologischer Substanzen“ (vgl. Ebenda) an erster Stelle, besonders wenn deren biologische Abbaubarkeit gar nicht oder nur langfristig gegeben ist sowie wenn sie weit verbreitet in der Umwelt sind (die Reduzierung ökotoxikologischer Substanzen steht an dritter Stelle). Zwar sind die gesundheitlichen Beschwerden der untersuchten Interviewpartner wissenschaftlich noch nicht auf die beim Gensojaanbau verwendeten Gifte (v. a. Glyphosat) zurückzuführen, der Verdacht liegt jedoch mehr als nahe.

Die vierte Regel der ökologischen Dimension bezieht sich auf die Vermeidung technischer Großrisiken, die eventuell katastrophale Auswirkungen auf die Umwelt haben (vgl. Jörisson et al. 1999: 68). Der Anbau genetisch veränderter Soja wird in dieser Arbeit als (bio-) technisches Großrisiko angesehen, dass die Umwelt schädigen kann. Der HGF- Ansatz empfiehlt vor allem bei Technologien, deren Risiken mit

¹⁷⁵ Umfasst „die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme“. Vgl. URL: <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02> (31.10.2010).

geringer Wahrscheinlichkeit eintreten und ein hohes Schadenspotential haben können, „nach behutsameren, weniger tiefgreifenden, fehlertoleranten und möglichst rückholbaren Alternativen zu suchen“ (Jörisson et al. 1999: 84). Eine solche Alternative wäre der konventionelle oder ökologische Sojaanbau.

Die siebte Regel geht von einer Vermeidung unvertretbarer „Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen“ (Jörisson et al. 1999: 68) aus. Ähnlich wie bei Regel vier, wird in dieser Arbeit eine Verletzung der Regel durch den Anbau von Gensoja postuliert. Die hohe Unsicherheit der Gensojabauern hinsichtlich der noch nicht vorhersagbaren Auswirkungen der genetisch modifizierten Eigenschaften der Sojapflanze auf die menschliche Gesundheit veranschaulicht dieses Risiko sehr deutlich. Die hohe Giftverwendung muss abgesehen davon als zusammenhängend mit den Auswirkungen transgener Soja betrachtet werden und stellt langfristig nach Angaben der Betroffenen ein hohes gesundheitliches Risiko für den Menschen dar. Der Gensojaanbau verletzt folglich vier von sieben Nachhaltigkeitsregeln der ökologischen Dimension und kann somit getrost als Nachhaltigkeitsproblem angesehen werden.

Doch auch hinsichtlich der **sozioökonomischen Dimension** lassen sich Nachhaltigkeitsdefizite des Gensojaanbaus ausmachen. Die menschliche Gesundheit ist bei der Familienlandwirtschaft die Schnittstelle zwischen ökologischer und sozialer Ebene. Der Enquete- Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestages nach, hat Gesundheit hinsichtlich sozialer Nachhaltigkeit höchste Priorität. Sie wird in Anlehnung an die WHO als Zustand vollständigen physischen, geistigen und sozialen Wohlbefindens bezeichnet (vgl. Kapitel 2.4.3). Dieser Definition von Gesundheit nach kann man also sagen, dass das physische Wohlbefinden der Gensojabauern durch die negativen Auswirkungen der verwendeten Pflanzenschutzmittel eingeschränkt wird. Die hohe Besorgnis hinsichtlich dieser toxisch versuchten Auswirkungen auf die eigene Gesundheit sowie die hohe Unsicherheit gegenüber eventuell negativer Auswirkungen der Genmanipulation der Sojapflanze und somit gegenüber der eigenen Zukunft, beeinträchtigen weiter das geistige Wohlbefinden der Gensojabauern. Abgesehen davon liegt die Bedeutung einer positiven Einschätzung der Zukunft auf individueller Ebene im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Entwicklung auf der Hand.

In Anbetracht des beinahe flächendeckenden Anbaus transgener Soja in der Untersuchungsregion und der daraus resultierenden genetischen und toxikologischen

Kontaminationsgefahr werden die Wahl- und Handlungsmöglichkeiten *aller* Kleinbauern hinsichtlich verschiedener möglicher Anbaumethoden von Soja auf ein Minimum reduziert, in vielen Fällen aufgrund der gegenseitigen Nähe der Anbauflächen sogar eliminiert. Die Tatsache, dass inzwischen kaum bzw. kein konventionelles Saatgut mehr existiert, wirkt sich ebenfalls negativ auf die Wahl- und Handlungsmöglichkeiten der Kleinbauern aus. Darüber hinaus erweist sich die hohe Abhängigkeit von kapitalintensiven Inputs der Saatgut- und Pflanzenschutzmittelfirmen hinsichtlich der sozioökonomischen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung als unvorteilhaft, da sie die Subsistenzfähigkeit der Familienlandwirtschaft enorm einschränkt. Man kann also behaupten, dass jede Form von Abhängigkeit nicht nachhaltig ist. Die hohen Produktionskosten führen in Kombination mit mangelnden Ertragssteigerungen¹⁷⁶ zu kaum nennenswerten Gewinnen. Somit erweist sich die Existenzsicherung durch den Anbau von Gensoja als äußerst schwierig für die betroffenen Kleinbauern. Lebensqualität und Wohlstand der Gensojabauern erfahren also weder aus wissenschaftlicher, noch aus lebensweltlicher Perspektive Verbesserungen durch die Anwendung transgener Soja. In diesem Zusammenhang wäre es also von Bedeutung, dass „bei Projekten der Forschung und Entwicklung [...] nicht nur gesundheitliche und ökologische, sondern auch sozioökonomische Folgeabschätzungen sowie regionale Anpassung der zu entwickelnden Sorten und Koexistenzkonzepte zur Bedingung gemacht werden“ (Katalyse 2008: 113).

¹⁷⁶ Nicht zuletzt aufgrund der extremen Dürre während der Pflanzsaison in dieser Region.

VIII. Schlussfolgerungen und Ausblick

Aus den Untersuchungsergebnissen und deren Zusammenführung mit wissenschaftlichen Problemwahrnehmungen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass der Anbau von Gensoja gegen eine nachhaltige Entwicklung der Familienlandwirtschaft spricht. Die ökologische Verträglichkeit transgener Soja muss nämlich aufgrund folgender Aspekte in Frage gestellt werden,

- Intensivierung der Monokultur
- Verdichtung des Bodens als Folge der direkten Aussaat
- Abnahme der Biodiversität durch Verdünnung des Genpools, d.h. mangelnde Anpassungsfähigkeit hinsichtlich regionaler Umweltbedingungen und zukünftiger Umweltveränderungen
- Auftreten von Unkrautresistenzen
- Schädigung und Gefährdung der Umwelt durch vermehrte Verwendung von Umweltgiften
- Risiko der Gefährdung der Umwelt durch Genmodifikation

während in sozioökonomischer Hinsicht folgende, zusammenhängende Effekte die Lebensqualität und den Wohlstand der betroffenen Kleinbauern stark beeinträchtigen:

- Auftreten gesundheitlicher Probleme durch Giftverwendung
- Einschränkung geistigen Wohlbefindens: Schlechtes Gewissen und hohes persönliches Unsicherheitsempfinden aufgrund Giftverwendung und Risiken durch Genmodifikation führen zu hoher Unsicherheit bezüglich der Zukunft
- Minimierung der Wahl- und Handlungsmöglichkeiten aufgrund toxikologischer und genetischer Kontamination durch Nachbarfelder einerseits und mangelnder Erwerbsmöglichkeiten konventionellen Saatguts andererseits
- Gefühlte Pfadabhängigkeit
- Hohe Abhängigkeit von kapitalintensiven Inputs der Saatgut- und Pflanzenschutzmittelunternehmen
- Eingeschränkte Subsistenzfähigkeit
- Hohe Produktionskosten
- Fehlende Ertragssteigerungen und somit keine Einkommensvorteile
- Kampf um die eigene (landwirtschaftliche) Existenz.

Gemäß der Definition nachhaltiger Entwicklung nach Fischer- Kowalski (vgl. Kapitel 2.4.2) kann also davon ausgegangen werden, dass die Wechselwirkung zwischen

sozialem und natürlichem System in der Familienlandwirtschaft durch den Anbau von Gensoja nicht langfristig aufrechterhalten werden kann.

Festzuhalten bleibt aber, dass die meisten der oben angeführten Phänomene nicht unbedingt neu sind, sondern als Resultat der „Grünen Revolution“ zu sehen sind. Die „Grüne Gentechnik“ setzt diese- im Sinne der Nachhaltigkeit negativ zu beurteilende- Entwicklung lediglich auf einem höheren bzw. qualitativ neuartigen Niveau weiter fort. Dies zeigt sich nicht zuletzt an dem großen Einfluss struktureller Rahmenbedingungen auf die Lebenssituation der betroffenen Kleinbauern. Diese schwierige Lebenssituation wurde folglich nicht allein durch den Gensojaanbau verursacht. Allerdings geht aus den Untersuchungsergebnissen sehr deutlich hervor, dass sich die Lebensqualität der Betroffenen durch die Anwendung transgener Soja ebenso wenig verbessert hat. Der größte und wohl einzige Vorteil transgener Soja ist die Reduzierung des landwirtschaftlichen Arbeitsaufwandes. Während sich die Versprechen der Biotechnologiefirmen in der Realität also als falsch herausstellen, wird ein Großteil der Befürchtungen der Kritiker genmanipulierter Nutzpflanzen durch die Erfahrungen der Familienlandwirtschaft in der Region Santa Rosa bestätigt. Ein technokratischer Lösungsansatz wie der der landwirtschaftlichen Biotechnologie, ist demnach keine adäquate Antwort auf komplexe soziale und ökologische Probleme.

Die Rolle des Bauern in diesem Prozess ist ambivalent. Auf der einen Seite hat der Landwirt hinsichtlich der Bewahrung einer gesunden Umwelt für die Gegenwart und Zukunft eine große Verantwortung. Dieser Verantwortung sind sich die untersuchten Kleinbauern im Großen und Ganzen durchaus bewusst. In gewisser Hinsicht ist also die Initiative des Bauern in Bezug auf den Schutz und die Regenerierung der Umwelt gefragt. Auf der anderen Seite wird oftmals die Verantwortung und Schuld zu leicht den Bauern zugeschoben. Viele Bauern in der untersuchten Region verlieren beispielsweise einen großen Anteil ihres Grundstücks, um in Rahmen der Umweltschutzgesetze zu bleiben (Schutz von Wasserquellen etc.). Die Gesellschaft als Ganzes müsste also dabei helfen, diese Kosten zu bezahlen, denn sofern sie der Kleinbauer alleine tragen muss, wird er früher oder später die ländliche Region verlassen müssen. Daran wird ersichtlich, dass die Landwirtschaft in politische und wirtschaftliche Strukturen eingebunden ist, die in vielerlei Hinsicht großen Einfluss auf die Situation der Bauern haben (z. B. die Exportorientierung des brasilianischen Staates). Die Ursachen für viele Probleme sind darüber hinaus auf globaler Ebene zu verorten. So steht heute am Anfang der Geschichte der brasilianischen (Gen- und Bio-

) Sojaproduktion und gleichzeitig am anderen Ende der Welt der europäische Fleischkonsument und Gesundheitsbewusste mit seiner Nachfrage nach proteinreichen Futtermitteln und ökologischen Rohstoffen.

Die Produktion ökologischer Soja stellt in diesem Kontext bisher noch eine Alternative zur Gensojaproduktion dar, auch wenn sie einem Sandkorn am Strand gleicht. Dies gilt vor allem für die Kleinbauern, die sich in einer ökologisch marginalisierten Lage befinden und deshalb vor Kontamination weitestgehend geschützt sind. Sollte sich der Anbau transgener Soja aber auch in Zukunft noch weiter ausbreiten, stehen die Aussichten für den Pioniergeist und die persönliche Lösungsstrategie der Biosojaproduzenten mehr als schlecht.

Im Bundestaat Mato Grosso, Brasiliens größtem Sojaproduzenten, zeichnet sich allerdings schon ein Trend gegen den Einsatz transgener Soja ab. Viele Bauern dort ziehen die Konsequenz aus deren geringen Ertragsleistungen und greifen bereits wieder auf konventionelles Saatgut zurück¹⁷⁷. Laut der Prognose eines Biosojaproduzenten aus Santo Christo, wird der Anbau transgener Soja ebenfalls in der Region Santa Rosa langfristig aufgegeben werden, denn manche Kleinbauern kehren der Gensoja auch hier schon jetzt den Rücken¹⁷⁸. Die Zukunft der Familienlandwirtschaft könnte schließlich darin liegen, die Produktion von cash crops wie Soja und Mais überhaupt einzustellen und sich stattdessen auf die Produktion von Nahrungsmitteln zu konzentrieren:

„Die Familienlandwirtschaft hat zukünftig eine sehr positive Seite; wer sich darauf vorbereitet und sich an die Zeichen der Zeit anpasst. Klar, man muss sich ein bisschen verändern, nämlich Soja und Mais vergessen und anfangen daran zu denken Nahrungsmittel zu produzieren [...] Wer sich darauf nicht vorbereitet, wird herausfallen [...] Denn heute fehlt es in der Welt und auch in Brasilien an Nahrungsmitteln. Wenn es also weniger Bauern gibt und diejenigen, die in der Landwirtschaft bleiben, Nahrungsmittel produzieren, [...] sehe ich die Zukunft sehr optimistisch.“¹⁷⁹

¹⁷⁷ Vgl. URL: <http://www.gene.ch/genet/2009/Mar/msg00041.html> (30.10.2010)

¹⁷⁸ Interviewpartner 4

¹⁷⁹ Interviewpartner 7

Bibliographie

Altieri, Miguel A./ Pengue, Walter: GM soybean: Latin America's new coloniser, in: Seedling, January 2006, S. 13- 17, Online im WWW unter URL: <http://www.grain.org/seedling/?id=421> (15.05.2008)

Altieri, M. A. and Rosset, P. (1999): Ten reasons why biotechnology will not ensure food security, protect the environment and reduce poverty in the developing world. AgBioForum, 2 (3&4), 155- 162. Available on the World Wide Web: <http://agbioforum.org/v2n34/v2n34a03-altieri.htm> (10.05.2008)

Andrioli, Antônio Inácio: Biosoja versus Gensoja. Eine Studie über Technik und Familienlandwirtschaft im nordwestlichen Grenzgebiet des Bundeslandes Rio Grande do Sul (Brasilien), Frankfurt am Main, 2007

Bonfadelli, Heinz: Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus, in: Kaufmann, Ruth/ Burger, Paul/ Stoffel, Martine (Hrsg.): Nachhaltigkeitsforschung- Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften, Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften, Bern, 2007, S. 255- 279

Brundtland, Gro Harlem: Report of the World Commission on Environment and Development "Our Common Future" (1987), Online im WWW unter URL: <http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/00542/index.html> (09.06.2010)

Enquete- Kommission des 12. Deutschen Bundestages „Schutz des Menschen und der Umwelt“: Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen, Bonn, 1994

Fischer- Kowalski u.a.: Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch Sozialer Ökologie, Amsterdam, 1997

Fischer- Kowalski, Marina: Das magische Dreieck von Nachhaltigkeit. Lebensqualität, Wohlstand und ökologische Verträglichkeit, in: Klotz, Arnold u. a. (Hrsg.): Stadt und

Nachhaltigkeit. Ein Diskurs, Wien/ New York, 2002, S. 25- 41

Flick, Uwe: Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung, Reinbek bei Hamburg, 2002

Flick, Uwe: Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung, Reinbek bei Hamburg, 2007

Fukudo- Parr, Sakiko (Hrsg.): The gene revolution. GM Crops And Unequal Development, London/ Sterling, VA, 2007

Gouvea, Raoul/ Kassicieh, Sul: Using resources in R & D policy planning: Brazil, the Amazon and biotechnology, in: Technological Forecasting & Social Change, 72 (2005), S. 535- 547

Griesse, Margaret Ann: Developing Social Responsibility: Biotechnology and the Case of DuPont in Brazil, in: World Development, 34/ 8 (2006), S. 103- 118

James, Clive. 2008. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. ISAAA Brief No. 39. ISAAA: Ithaca, NY. Online im WWW unter URL: <http://croplife.intraspin.com/Biotech/global-status-of-commercialized-biotech-gm-crops-2008/> (15.03.2010)

Jepson, W. E.: Globalization and Brazilian biosafety: the politics of scale over biotechnology governance, in: Political Geography 21 (2002), S. 905- 925

Jörisson, J. u.a.: Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung, Forschungszentrum Karlsruhe, 1999. Online im WWW unter URL: http://scholar.google.at/scholar?q=ein+integratives+Konzept+nachhaltiger+entwicklung&hl=de&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar (25.06.2010)

Katalyse- Institut für angewandte Umweltforschung: Abschlussbericht. Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Brasilien (TA- Projekt „Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern“), Köln, 2008

Kenfield, Isabella: Americas Program Special Report. Expansion of Biotechnology in Brazil Augments Rural Conflicts (2008), Online im WWW unter URL: <http://americas.irc-online.org/am/5070> (18. 05. 2008)

Mayring, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zum qualitativen Denken, Weinheim/ Basel, 2002

Nelson, Gerald C./ Pinto, Alessandro De: GMO Adoption and Nonmarket Effects, in: Nelson, Gerald C. (Hrsg.): Genetically Modified Organisms in Agriculture. Economics and Politics, San Diego u.a., 2001, S. 59- 79

Oehme, Ines: Stand der Nachhaltigkeitsdiskussion: Eine Übersicht zur Konzeptualisierung im deutschsprachigen Raum, in: Krainer, Larissa/ Trattnigg, Rita (Hrsg.): Kulturelle Nachhaltigkeit. Konzepte, Perspektiven, Positionen, München, 2007, S. 203- 222

Portugal, Alberto Duque u. a.: Agricultural Biotechnology in Brazil- Institutional and Implications of Genetically Modified Organisms, Paper submitted to ICABR on: Biotechnology, Science and Modern Agriculture: A New Industry at the Dawn of the Century, Ravello, June 2001

Rehaag, Regine: Die Weichen sind gestellt. Brasilien auf dem Weg in die transgene Landwirtschaft, in: Gabbert, K. et al. (Hrsg.): Jahrbuch Lateinamerika 31. Rohstoffboom mit Risiken. Analysen und Berichte, 2007, S. 115- 126, Online im WWW unter URL: <http://www.boell.de/oekologie/oekologie-1931.html> (10.04.2010)

Sampaio, Maria Jose Amstalden: Brazil: Biotechnology and agriculture to meet the challenges of increased food production, in: Persley, G. J./ Lantin, M. M.: Agricultural Biotechnology and the Poor. Proceedings of an International Conference, Washington D.C., 1999, S. 74 – 78

Schmidt, Christiane: Analyse von Leitfadeninterviews, in: Flick, Uwe/ Kardoff, Ernst von/ Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch, Hamburg, 2003, S. 447- 455

Shiva, Vandana: GMOs: A Miracle?, in: Nelson, Gerald C. (Hrsg.): Genetically Modified Organisms in Agriculture. Economics and Politics, San Diego u.a., 2001, S. 191- 196

Silveira, José Maria F. J. da/ Borges, Izaías de Carvalho: Brazil: Confronting the Challenges of Global Competition and Protecting Biodiversity, in: Fukuda- Parr, Sakiko (Hrsg.): The gene revolution. Gm Crops And Unequal Development, London/ Sterling, VA, 2007, 104- 129

Slater, Adrian/ Scott, Nigel/ Fowler, Mark: Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants, New York, 2003

Worldbank. 2008. The World Development Report, Agriculture for Development, Overview. Worldbank, Washington D. C., Online im WWW unter URL: <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTWDRS/EXTWDR2008/0,,contentMDK:21410054~menuPK:3149676~pagePK:64167689~piPK:64167673~theSitePK:2795143,00.html> (20.03.2010)

Wünsch, Antonio: Perspektive für die Kleinbauern im Süden Brasiliens, in: Lanje, Kerstin (Hrsg.): Soja- so nein!? Handlungsperspektiven für einen gerechten Sojahandel, Rehburg- Loccum, 2004, S. 205- 210

Anhang

Anhang 1: Zusammenfassung

Der Anbau von genmanipulierten Nutzpflanzen ist besonders in den letzten fünf Jahren weltweit stark angestiegen. Multinationale Biotech- Konzerne und andere Befürworter der „Grünen Gentechnik“ betonen immer wieder deren Bedeutung für Entwicklungsländer, um Ernährungssicherheit zu gewährleisten, die Umwelt zu schützen und Armut zu reduzieren. Kurz: Um eine nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft zu ermöglichen. Dabei sollen besonders ressourcenarme Kleinbauern von den angeblichen Vorteilen genmanipulierter Nutzpflanzen profitieren. Kritiker der „Grünen Gentechnik“ hingegen befürchten jedoch weitreichende negative Auswirkungen auf die natürliche Umwelt und den Menschen, die den Nutzen dieser Technologie gerade für Kleinbauern in Frage stellen.

Die Erfahrungen der Familienlandwirtschaft mit gentechnisch veränderter Soja in der Region Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasilien bestärken diese Befürchtungen. Sowohl in ökologischer, als auch in sozioökonomischer Hinsicht zeigt sich, dass der Anbau von Gensoja einer nachhaltigen Entwicklung der Familienlandwirtschaft entgegenwirkt. Da die natürliche Umwelt neben dem Wirtschaftsraum auch gleichzeitig den Lebensraum der Kleinbauern darstellt, sind ökologische und sozioökonomische Effekte des Gensojaanbaus eng miteinander verwoben. Hohe Produktionskosten und fehlende Ertragssteigerungen führen in Kombination mit der Abhängigkeit von der intensiven Verwendung von Pflanzenschutzmitteln bei der transgenen Sojaproduktion sowie den noch nicht abschätzbaren Risiken der Genmodifikation zu einer hohen Zukunftsunsicherheit hinsichtlich der eigenen landwirtschaftlichen Existenz und Gesundheit.

Das Auftreten von Unkrautresistenzen, neuen Krankheiten und Schädlingen bei Gensoja verursachen darüber hinaus eine weitere Intensivierung der Giftverwendung. Obwohl sich die Familienlandwirtschaft der negativen Auswirkungen der Umweltgifte bewusst ist, kommt es angesichts geringer Wahl- und Handlungsmöglichkeiten in Kombination mit einer strukturell schwierigen landwirtschaftlichen Situation zu einer „gefühlten Pfadabhängigkeit“ hinsichtlich des transgenen Sojaanbaus, die eine Rückkehr zu anderen Produktionsmethoden verschließt.

Lebensqualität und Wohlstand der betroffenen Kleinbauern haben sich durch den Anbau von Gensoja folglich nicht verbessert. Doch auch die Zukunftsperspektive der

familienlandwirtschaftlichen Biosojaproduktion wird aufgrund der toxikologischen und genetischen Kontaminationsgefahr durch transgen bewirtschaftete Nachbarmfelder enorm eingeschränkt. Sofern sich der Gensojaanbau auch weiterhin in der Region ausbreiten sollte, wird die Zukunft der Familienlandwirtschaft darin liegen, die exportorientierte Sojaproduktion aufzugeben und sich auf die Produktion von Nahrungsmitteln zu konzentrieren.

Anhang 2: English abstract

The global cultivation of genetically modified crops has seen an enormous increase in the last five years. Multinational Biotech corporations and other proponents of genetic engineering in agriculture accentuate consistently its significance for developing countries in terms of food security, protection of the environment and poverty reduction. In other words: to facilitate the sustainable development of agriculture. Particularly, resource- poor small scale farmers are to benefit from the supposed gain of genetically modified crops. However, critics of genetic engineering in agriculture suspect negative large scale implications for the environment and the human being that question the benefits of this technology particularly for small scale farmers.

The experience of family agriculture with genetically modified soy in the region of Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brazil confirms these fears. In regard of ecological and socioeconomic aspects, the cultivation of transgenic soy rather antagonizes a sustainable development of family agriculture. Given that for small scale farmers the natural environment is economic and living space at the same time, ecological and socioeconomic impacts of the cultivation of transgenic soy are strongly connected. High production costs and absent yield increases in combination with dependence on the intensive use of agricultural pesticides in transgenic soy production as well as yet unassessable risks of the genetically modified traits, lead to high insecurity in terms of their own agricultural existence and health.

The appearance of resistant weeds, new diseases and pests in transgenic soy causes a further intensification of agricultural pesticide use. Although small scale farmers are conscious about the negative impacts of these toxic substances, marginal options and possible courses of action in combination with a challenging structural agricultural situation lead to the perception of path dependence in respect of transgenic soy, which blocks a return to different production methods.

Hence, quality of life and wealth of the affected small scale farmers did not improve due to transgenic soy cultivation. Moreover, the future perspective of family based organic soy production is constrained as well, because of the hazard of toxicologic and genetic contamination by transgenically cultivated neighbour fields. In case of a further expansion of transgenic soybean cultivation in the region, the future of family agriculture is to quit export orientated soy production and to concentrate on food production.

Anhang 3: Liste der Interviewpartner

1. Biosojaproduzenten

Interview-partner	1	2	3	4	5	6	7
Name	ES	AB	DK	GP	AH	EDC	JCP
Wohn-gemeinde	Santo Christo	Santo Christo	Santo Christo	Alecrim	Alecrim	Alecrim	Santo Christo
Soja-anbau	Öko-logisch	Öko-logisch	Öko-logisch	Öko-logisch	Öko-logisch	Öko-logisch	Öko-logisch
Anbau-dauer (in Jahren)	5	6	4	6	5	5	6
Anbau-fläche (in Hektar)	14	15	11	24	19,5	7,5	10
Anzahl der Kinder	3	5	1	3	1	4	2
Alter	70	71	33	72	41	47	48

2. Gensojaproduzenten

Interview-partner	8	9	10	11	12	13	14
Name	WM	AER	SC	AM	SK	AP	MEJ
Wohn-gemeinde	Santa Rosa	Santa Rosa	Horizon-tina	Santa Rosa	Santa Rosa	Santa Rosa	Santo Christo
Soja-anbau	Transgen	Transgen	Transgen	Transgen	Transgen	Transgen	Transgen
Anbau-dauer (in Jahren)	6	5	10	6	5	8	2
Anbau-fläche (in Hektar)	20	18	18	39	17,5	30	20
Anzahl der Kinder	4	4	2	2	2	3	1
Alter	48	48	45	43	55	50	39

Anhang 4: Interviewleitfaden in deutscher und portugiesischer Sprache

- Seit wann bauen Sie Gensoja/ Biosoja an?
Há quanto tempo você já cultiva soja organica/ soja transgenica?
- Welche Soja haben Sie vorher angebaut? Welche Soja bauen Sie noch an?
Que tipo de soja você cultivou antes? Que soja você cultiva além da soja transgenica/organica?
- Welche anderen Kulturarten bauen Sie außer Soja noch an?
Que mais você cultiva além de soja?
- Was passiert mit diesen Produkten?
O que você faz com os produtos?
- Warum haben Sie Ihre Produktion auf Biosoja/ Gensoja umgestellt?
Porque você mudou (uma parte d)a sua produção para soja organica/ soja transgenica?
- Welche Veränderungen in Ihrem Betrieb hat diese Umstellung auf Gensoja/ Biosoja mit sich gebracht?
O que mudou depois da conversão à soja organica/ soja transgenica no seu sitio?
- Wie haben sich diese Veränderungen über die Zeit entwickelt?
Como foi o inicio (da conversão) em comparação com o presente?
- Wie nehmen Sie diese Veränderungen wahr? Was finden Sie gut daran und was schlecht?
O que você gosta das transformacoes e o que você não gosta?
- Inwiefern hat sich der Anbau von Gensoja/ Biosoja konkret auf ihre Lebensqualität und die Ihrer Familie ausgewirkt?
Até que ponto o cultivo de soja organica/ soja transgenica tinha efeito para a qualidade de vida da sua familia?
- Was bedeutet Lebensqualität für Sie? Welche Dinge sind Ihnen in diesem Zusammenhang wichtig?
O que significa qualidade de vida pra você? Quais são as coisas que têm importancia pra você nesse conexo?
- Welche positiven und negativen Auswirkungen auf ihre unmittelbare natürliche Umwelt konnten Sie seit der Umstellung auf Biosoja/ Gensoja beobachten?
Que efeitos tem a produção da soja organica/ soja transgenica pelo meio

ambiente? O que você mesmo observou?

- Welche Bedeutung hat die Natur für Sie?

Que significacão tem a natureza pra você?

- Welche Rolle spielen Sie als Bauer bezüglich der Bewahrung natürlicher Ressourcen und der Biodiversität für zukünftige Generationen?

Qual importancia é que você tem como agricultor, para conservar os recursos naturais e a biodiversidade para as geracoes futuras?

- Inwiefern trägt der Anbau von Biosoja/ Gensoja dazu bei?

Até que ponto o cultivo de soja organica/ soja transgenica contribue para isso?

- Welchen Einfluss hat der wachsende Anbau von Gensoja auf Sie selbst?

Que influencia tem o crescente cultivo de soja transgenica para você mesmo?

- Wie schätzen Sie Ihre Zukunft als Sojabauer ein?

Como voce vê o seu futuro como agricultor de soja?

- Inwiefern hat sich Ihre persönliche Zukunftsperspektive mit dem Anbau von Biosoja/ Gensoja verbessert?

Até que ponto a sua perspectiva do futuro melhorou com o cultivo de soja organica/ soja transgenica?

Nachgeschalteter Kurzfragebogen

Name:

Wohngemeinde:

Sojaanbau:

Anbaudauer:

Größe der Anbaufläche:

Anzahl der Kinder:

Alter:

Lebenslauf Laura Klüber

geb. 01.12.1982 in München

Ausbildungsweg

03/2004 – 11/2010	Studium der Internationalen Entwicklung (Individuelles Diplomstudium) an der Universität Wien, Österreich <u>Studienschwerpunkte:</u> Nachhaltige Entwicklung Interkulturelle Kommunikation
03/2008 – 07/2009	„Studium Integrale proVISION“ “: Forschungsbegleitendes Projektstudium zum Forschungsprogramm „proVISION – Vorsorge für Natur und Gesellschaft“ an der Alpen- Adria Universität Klagenfurt (Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung Wien, Österreich) <u>Studienschwerpunkte:</u> Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung
02/ 2007	Politisches Seminar in Georgien im Rahmen der Universität Innsbruck
10/2003 – 03/2004	Studium der Sprachwissenschaft an der Universität Wien, Österreich
05/2003	Abitur auf dem Christoph- Probst- Gymnasium in Gilching bei München, Deutschland
09/2002 – 06/2003	13. Klasse Externe Abiturvorbereitung auf dem IUS in München, Deutschland
09/2000 – 05/2001	11. Klasse Gymnasium in Oberhaching bei München, Deutschland
09/1993 – 07/2000	5. – 10. Klasse St.- Anna- Gymnasium in München, Deutschland

Praktika

06/2002 – 08/2002	Journalistisches Praktikum bei der Zeitschrift „Madame“ in München, Deutschland; 30 Std./Woche
01/2002 – 04/2002	Journalistisches Praktikum bei der Zeitschrift „s.e.p.p.“ in München, Deutschland; 40 Std./Woche
10/2001 – 12/2001	Journalistisches Praktikum beim „Mühldorfer Wochenblatt“ in Mühldorf, Deutschland; 30 Std./Woche

Sprachen

Englisch	Fließend in Wort und Schrift
Portugiesisch	Fließend
Französisch	Schulkenntnisse
Italienisch	Schulkenntnisse (06/2001 – 10/2001 Italienisch- Sprachkurs in Bologna, Italien)