

Voss, Julian; Spiller, Ulrich; Enneking, Ulrich

Article

Zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft

Agrarwirtschaft: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik

Provided in Cooperation with:

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

Suggested Citation: Voss, Julian; Spiller, Ulrich; Enneking, Ulrich (2009) : Zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft, Agrarwirtschaft: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik, ISSN 0002-1121, Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M., Vol. 58, Iss. 3, pp. 155-167, <https://doi.org/10.52825/gjae.v58i3.1745>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/304765>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft

The acceptance of genetically modified seeds in German agriculture

Julian Voss

Spiller, Zühlendorf und Voss Agrifood Consulting GmbH Göttingen

Achim Spiller

Georg-August-Universität Göttingen

Ulrich Enneking

Fachhochschule Osnabrück

Zusammenfassung

Die Grüne Gentechnik ist ein in der deutschen und auch europäischen Landwirtschaft kontrovers diskutiertes Themengebiet. Unabhängig von dem globalen Bedeutungszuwachs – in 2006 wurde auf 102 Millionen Hektar gentechnisch verändertes Saatgut eingesetzt – hat GV-Saatgut in der deutschen Landwirtschaft fast keine Bedeutung. In 2008 wurde in Deutschland erstmals Bt-Mais kommerziell angebaut. Vor diesem Hintergrund analysiert der vorliegende Beitrag Einstellungen und Handlungsabsichten von Landwirten auf Basis eines Strukturgleichungsmodells. Als Grundlage dient eine Befragung bei 370 deutschen Landwirten in Nordwestdeutschland, die größer strukturierte Betriebe bewirtschaften. In der Stichprobe kann insgesamt keine grundsätzliche Ablehnung der Grünen Gentechnik festgestellt werden. Ein Strukturgleichungsmodell gibt Hinweise auf wichtige Faktoren, die die Einstellung und Handlungsabsicht der Landwirte erklären. Die generelle Einstellung wird maßgeblich durch die Handhabbarkeit des GV-Saatguts (d. h. die Integrationsfähigkeit in betriebliche Abläufe und Vertriebswege), die Akzeptanz im Umfeld (Familie, Dorfgemeinschaft) und durch die Einschätzung der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit erklärt. Bei der konkreten Handlungsabsicht sind die generelle Einstellung zur Gentechnik, der wirtschaftliche Druck und die Akzeptanz im räumlichen Umfeld von hoher Bedeutung.

Schlüsselwörter

Akzeptanz Gentechnik; GV-Saatgut; Technologieakzeptanz; PLS; Partial Least Square

Abstract

The use of genetically modified seeds is a controversially discussed topic. Regardless of the increased global significance – in 2006 genetically modified (GM) seeds were used on 102 billion hectares – GM seeds have almost no importance in German agriculture. However, the market introduction of Bt-corn is in its first stage. This article analyses attitudes and intentions of German farmers. The results are based on a survey of 370 German farmers which own larger structured farms in the northwest of Germany. The sample shows no clear rejection of GM seeds. A structural equation model reveals important parameters influencing the attitude and intention concerning green genetic engineering. The attitude may be explained by the acceptance within the social environment (family, village community) and by the assessment of the economic advantages. The planned behaviour is mainly influenced by the general attitude towards genetic engineering, the economic environment and by the social environment.

Key words

acceptance of genetic engineering; GM seeds; technology acceptance; PLS; partial least square

1. Einleitung

Grüne Gentechnik – kaum ein anderes Thema verursacht in der Landwirtschaft intensivere Diskussionen. Die Technologie ist komplex, die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu der Thematik sind selten eindeutig, die öffentliche Debatte polarisiert. Statements zur Grünen Gentechnik, egal aus welchem Lager, sind häufig ideologisch geprägt. Dennoch hat gentechnisch verändertes Saatgut (GV-Saatgut) in der vergangenen Dekade weltweit bereits einen festen Platz in der Landwirtschaft gefunden. In 2007 bringen global 12 Millionen landwirtschaftliche Betriebe auf über 114,3 Millionen Hektar Ernten aus gentechnisch verändertem Saatgut ein (JAMES, 2007). Die Fläche entspricht bereits 8,2 % der gesamten landwirtschaftlichen Fläche weltweit. 86,4 % des Anbaus konzentriert sich dabei auf die USA, Argentinien, Brasilien sowie Kanada. In diesen von JAMES (2007) als „Biotech-Mega-Countries“ bezeichneten Nationen werden Marktanteile von 32,8 % (USA), 68,7 % (Argentinien), 26,0 % (Brasilien) und 15,3 % (Kanada) erreicht (vgl. Tab. 1). Aber auch in anderen Ländern nimmt die Nutzung von GV-Saatgut zu, hier sind insbesondere China und Indien zu nennen.

In Europa hat der Anbau von GV-Saatgut zzt. keine wesentliche Bedeutung, kommerziell wird ausschließlich gentechnisch veränderter Bt-Mais auf wenigen Ackerflächen angebaut. Hierfür sind unterschiedliche Gründe zu nennen. Insbesondere das Gentechnik-Moratorium in der Europäischen Union von 1998 bis 2003 hat in der Vergangenheit Landwirte – unabhängig von ihren Einstellungen gegenüber der Technologie – von einem Einsatz abgehalten. Allerdings nehmen in der EU aktuell die Anbauflächen zu, in den Mitgliedsstaaten Spanien, Frankreich, Tschechien, Portugal und Deutschland wurde in 2007 erstmals auf über 100 000 Hektar GV-Mais ausgebracht (vgl. Tab. 2). Diese Größenordnung macht jedoch an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in Europa einen verschwindend geringen Anteil aus.

Tabelle 1. Verbreitung von GV-Saatgut in "Biotech-Mega-Countries"

	2000		2003		2006		2007	
	GVO Anbau in Tsd. ha	ldw. Fläche %	GVO Anbau in Tsd. ha	ldw. Fläche %	GVO Anbau in Tsd. ha	ldw. Fläche %	GVO Anbau in Tsd. ha	ldw. Fläche %
Argentinien	9 605	34,6%	14 895	53,6%	18 000	64,7%	19 100	68,7%
Australien	185	0,4%	165	0,3%	200	0,4%	100	0,2%
Brasilien	1 300	2,3%	3 000	5,2%	11 500	20,0%	15 000	26,0%
China	1 216	0,9%	2 800	2,0%	3 500	2,6%	3 800	2,8%
Indien	0	0,0%	100	0,1%	3 800	2,4%	6 200	3,9%
Kanada	3 331	7,3%	4 427	9,7%	6 100	13,3%	7 000	15,3%
Paraguay	94	3,3%	737	25,9%	2 000	70,2%	2 600	91,2%
Südafrika	93	0,6%	301	2,0%	1 400	9,5%	1 800	12,2%
USA	28 245	16,0%	40 723	23,1%	54 600	31,0%	57 700	32,8%

Angaben in 1 000 Hektar

Quelle: eigene Darstellung nach Statistiken der FAO (2007) und JAMES (2006) und JAMES (2007)

Tabelle 2. Anbau von GV-Saatgut in Europa

	2006		2007	
	GVO-Anbau	ldw. Fläche %	GVO-Anbau	ldw. Fläche %
Spanien	54 000 ha	0,40%	75 000 ha	0,56%
Frankreich	5 000 ha	0,03%	23 000 ha	0,12%
Tschechien	1 290 ha	0,04%	5 000 ha	0,16%
Portugal	1 250 ha	0,07%	4 300 ha	0,24%
Deutschland	950 ha	0,01%	2 650 ha	0,02%
Slowakei	30 ha	0,00%	948 ha	0,05%

Quelle: eigene Berechnungen nach Statistiken von TRANSGEN (2007)

Da die kommerzielle Nutzung der Grünen Gentechnik in Europa erst am Anfang steht, liegen wenige Erkenntnisse vor, welche Einflussgrößen die Adoption der Technologie erklären. Die Forschung hat sich bisher fast ausschließlich auf die Verbraucherseite konzentriert (bspw. O'CONNOR et al., 2005, oder MILES et al., 2005), die Position der Landwirtschaft wurde für Europa bis dato kaum diskutiert. In den USA, Argentinien und Brasilien lassen sich diese Fragen dagegen auf Basis von ex-post-Anbaudaten ökonomisch relativ eindeutig beantworten. Allerdings dürften die Ergebnisse aufgrund der unterschiedlichen Diskussionen nur bedingt übertragbar sein.

Der vorliegende Beitrag greift diese Forschungslücke auf und erörtert, welche Rahmenbedingungen und Einflussgrößen die Einstellung von Landwirten gegenüber der Grünen Gentechnik sowie die Technologieadoption erklären. Auf Basis der Theorie des geplanten Verhaltens von AJZEN (1985), des Technology Acceptance Modells von DAVIS (1989) und unter Berücksichtigung von generellen agrarökonomischen Studien zum Adoptionsverhalten landwirtschaftlicher Betriebsleiter wird ein Modell zur Gentechnikadoption entwickelt. Dieses wird nachfolgend in einer schriftlichen Befragung bei 370 deutschen Landwirten im nordwestdeutschen Raum getestet. Mittels der Partial-Least-Squares-Methode wird ein Strukturgleichungsmodell geschätzt, um die Stärke der Einflussgrößen auf die Technologieakzeptanz zu ermitteln. Die im Folgenden dargestellte Studie ermittelt damit erstmals (zeitlich parallel zu BREUSTEDT et al., 2007) die Einstellungen und Handlungsabsichten deutscher Landwirte hinsichtlich der Gentechnik und ergänzt damit wesentlich die wenigen Studien in Europa (GÓMEZ-BARBERO, 2008).

2. Die Adoption von transgenem Saatgut in der Landwirtschaft

In der jüngsten Vergangenheit haben wissenschaftliche Publikationen, die sich mit der landwirtschaftlichen Adoption der Gentechnik beschäftigen, merklich zugenommen. Die Studien konzentrieren sich auf die Adoptionsentscheidung von Landwirten in Nordamerika und in Schwellenländern, für Deutschland finden sich nur vereinzelte Analysen (z. B. VOSS et al., 2007; BREUSTEDT et al., 2007; BREUSTEDT et al., 2008). In den Forschungsarbeiten

wird eine Reihe von Erklärungsgrößen herausgearbeitet, die die Technologieannahme oder –verweigerung erklären, dazu zählen u. a. folgende Variablen (DARR und CHERN, 2002; FERNANDEZ-CORNEJO et al., 2002; MERILL et al., 2003; ALEXANDER et al., 2003; ALEXANDER und MELLOR, 2005):

- Einschätzung der Marktchancen der transgenen Ernterträge in den nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette;
- wahrgenommene bzw. realisierte Wirtschaftlichkeit von GV-Saatgut sowie Anwendungserleichterungen durch den Technologieeinsatz;
- externer Anwendungsdruck durch Verunkrautung und/oder Schädlingsbefall;
- individueller Informationsstand der Betriebsleiter zum Thema Grüne Gentechnik;
- generelle Einstellung gegenüber der Grünen Gentechnik und ihren langfristigen Auswirkungen auf die Umwelt;
- betriebsstrukturelle Merkmale wie Betriebsgröße, Ausbildung oder Alter.

Die Erkenntnisse zu den aufgeführten Erklärungsgrößen sollen nachfolgend intensiver diskutiert werden. Da der Untersuchungsgegenstand in dieser Arbeit das Adoptionsverhalten deutscher Landwirte ist, wird dabei das Hauptaugenmerk auf die nordamerikanischen Studienergebnisse gelegt; die Erkenntnisse aus den Schwellenländern (z. B. QAIM et al., 2006) sind weniger übertragbar.

ALEXANDER und MELLOR (2005) arbeiten in ihrer Studie heraus, dass die Adoptionswahrscheinlichkeit von den

wahrgenommenen bzw. tatsächlichen Marktchancen der transgenen Ernteerträge abhängt. Die Stichprobe ihrer Studie setzt sich aus Landwirten aus dem US-Bundesstaat Indiana zusammen, die einen größeren Zugang zu Exportmärkten (insbesondere Europa) haben und somit nicht ausschließlich für den US-amerikanischen Markt produzieren. ALEXANDER et al. (2003) untersuchen die Adoptionsentscheidung von 389 Betriebsleitern aus dem US-Bundesstaat Iowa und zeigen, dass diese von dem Anbau von GV-Pflanzen absehen, wenn sie eine geringe Konsumentenakzeptanz vermuten. FERNANDEZ-CORNEJO et al. (2002) prognostizieren in ihrer Arbeit konstant wachsende Marktanteile von GV-Saatgut, falls die Konsumenten in den USA zukünftig keine größeren Bedenken gegenüber der Grünen Gentechnik zeigen sollten. Die Marktchancen bzw. die Konsumentenakzeptanz sind auch in den Studien von DARR und CHERN (2002) sowie MERILL et al. (2005) wichtige Erklärungsgrößen hinsichtlich des Anbaus von transgenen Pflanzen.

Die Studienergebnisse verdeutlichen, dass die Adoptionsentscheidung eng mit der Handelbarkeit bzw. den Marktchancen der GV-Ernteerträge verbunden ist. Dementsprechend richten Betriebsleiter ihre Produktionsentscheidung eng an den Markt- bzw. Verbrauchervünschen aus, um ihr Produktionsrisiko gering zu halten. Insofern ist es wenig erstaunlich, dass FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE (2002) bei den anwendenden Landwirten einen hohen Anteil von vertragslandwirtschaftlichen Systemen feststellen. Diese ex-ante-Vereinbarungen, die eine preis- und mengenfixierte Abnahme der GV-Ernteerträge gewährleisten, schließen ein Absatzrisiko gänzlich aus.

Eine weitere wichtige Erklärungsgröße ist die Rentabilität sowie die Handhabbarkeit der Grünen Gentechnik. Schätzen Landwirte die wirtschaftlichen Effekte des GV-Saatguts als insgesamt positiv ein, nimmt die Adoptionswahrscheinlichkeit deutlich zu. Dieser Effekt wird in nahezu allen Studien zum Untersuchungsgegenstand bestätigt (bspw. ALEXANDER et al., 2003 oder HILLYER, 1999). Umgekehrt tragen hohe Kosten von GV-Saatgut dazu bei, dass Landwirte von einem Anbau absehen, weil dadurch die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes gefährdet wird (DARR und CHERN, 2002).

Neben direkten monetären Größen (z. B. Kosten des konventionellen Pflanzenschutzes und geringere Anwendungskosten bei transgenem Saatgut) sind die Einfachheit der Anwendung und der Problemlösungsbeitrag zur Minderung des Verunkrautungs- und Schädlingsbefalls von Bedeutung (CARPENTER und GIANESSI, 1999; FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE, 2002). CARPENTER und GIANESSI (1999) kommen bei ihrer Analyse zum Adoptionsverhalten von herbizidtolerantem Soja zu dem Fazit, dass Landwirte diese transgene Pflanze aufgrund der Einfachheit der Anwendung sowie ihres Problemlösungsbeitrags kultivieren. Den Handlungsdruck durch Schädlingsbefall arbeiten ALEXANDER et al. (2003) als wichtige Erklärungsgröße heraus. JUST und ROBERTS (2004) zeigen in ihrer Arbeit, dass Ernteaufträge in der Vergangenheit die Ausbringung von GV-Saatgut in nachfolgenden Perioden begünstigen. Die im Weiteren als Problemlösungsbeitrag diskutierten produktionstechnischen Effekte des GV-Saatgutes sind im Ergebnis natürlich wichtige Treiber der im vorherigen Abschnitt diskutierten Wirtschaftlichkeit. Allerdings deuten die vorliegenden Studien darauf hin, dass die Landwirte die produktionstechnische

Wirkung zunächst einmal getrennt von der Gesamtrentabilität des Saatgutes bewerten.

CHIMMIRI et al. (2006) untersuchen ex post das Adoptionsverhalten von Landwirten im McLean County (Illinois, USA) und kommen zu dem Ergebnis, dass die Wahrnehmung des ökonomischen und agrarischen Nutzens sowie Alter, Ausbildung und Betriebsgröße keine Erklärungskraft für die Adoptionsentscheidung haben. Wichtigste Erklärungsgröße in ihrer Studie ist eine insgesamt optimistischere Wahrnehmung der Biotechnologie (sowohl aus der Sicht eines landwirtschaftlichen Produzenten als auch aus Verbrauchersicht). DARR und CHERN (2002) kommen – neben anderen Variablen – ebenfalls zu dem Schluss, dass die Einstellung sowie der Informationsstand über die Grüne Gentechnik wichtige Erklärungsgrößen bei der Adoptionsentscheidung sind, ähnliche Ergebnisse finden sich in den Arbeiten von VAN SCHARREL (2003), MARRA et al. (2002 a und b) sowie ALEXANDER et al. (2003).

Einen engen Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Anbauintensität transgener Pflanzen zeigen VAN SCHARREL (2003) und MERILL et al. (2005). Uneinheitliche Ergebnisse stellen FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE (2002) in ihrer Studie fest. Die Adoption von transgenem Soja steht in keinem Zusammenhang zur Betriebsgröße, während bei Bt-Mais die Technologieannahme positiv mit der Betriebsgröße korreliert. Als Erklärungsgründe für diesen Zusammenhang ziehen die Autoren die geringe Marktdurchdringung des Bt-Mais sowie den regionsspezifischen Anwendungsdruck heran. Im Gegensatz zum transgenen Soja, welcher sich zum Untersuchungszeitpunkt bereits großflächig im Markt durchgesetzt hatte, befand sich der Bt-Mais noch in einem juvenilen Stadium des Produktlebenszyklus. In dieser Einführungs- bzw. Wachstumsphase ist davon auszugehen, dass insbesondere frühe Innovatoren das Produkt anwenden, welche zumeist größere Flächen bewirtschaften.

Als weitere betriebsstrukturelle Merkmale, die die Annahmewahrscheinlichkeit von GV-Saatgut erklären, führen FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE (2002) den Ausbildungsstand und die Berufserfahrung der anwendenden Landwirte auf. Landwirtschaftliche Betriebsleiter mit einer höheren Ausbildung sowie einer größeren Berufserfahrung sind demnach eher bereit, transgenes Saatgut einzusetzen. DARR und CHERN (2002) zeigen, dass Landwirte „(...) with at least some college education are more likely to adopt both Bt-Corn and GM-soybeans“. In eine andere Richtung weisen die Studienergebnisse von ALEXANDER et al. (2003). Demzufolge bauen Betriebsleiter mit einer insgesamt längeren (Schul-) Ausbildung weniger GV-Soja an.

Ein ebenso uneinheitliches Ergebnis zeigt sich bei der Variable „Alter“ als Erklärungsgröße. DARR und CHERN (2002) beschreiben in ihrer Arbeit, dass ältere landwirtschaftliche Betriebsleiter eher transgenes Saatgut einsetzen als jüngere. Dagegen zeigt VAN SCHARREL (2003), dass ein zunehmendes Alter einen negativen Einfluss auf die Adoptionsentscheidung hat. Einen signifikanten (nicht-linearen) Einfluss des Alters auf die Technologieannahme finden PAYNE et al. (2003): In ihrer Studie nimmt die Adoptionswahrscheinlichkeit bis 49 Jahre zu, erreicht dort die größte Ausprägung und nimmt nachfolgend stetig ab.

Die größten Anbauerfahrungen in Europa weist Spanien auf. Hier zeigt eine Studie von GÓMEZ-BARBERO et al.

(2008), die u. a. auch Adoptionsfragen behandelt, dass Landwirte mit dem Einsatz von Genmais ihr Produktionsrisiko senken und gleichzeitig den Hektarertrag als auch die Erntequalität erhöhen. Weitere sozialpsychologische Einflussfaktoren werden in dem Beitrag nicht untersucht. Befragt wurden 402 spanische Maisbauern.

Für Deutschland haben BREUSTEDT et al. (2007) eine Analyse des Adoptionsverhaltens vorgelegt. In der Untersuchung werden mittels einer multinomialen Probitschätzung Determinanten identifiziert, die die potentielle Anbauentscheidung von 217 rapsanbauenden Landwirten bestimmen. Wirtschaftliche Aspekte wie auch die Betriebsgröße erhöhen die Anbauwahrscheinlichkeit, ökologische Folgen wie auch haftungsrechtliche Unsicherheiten wirken entgegengesetzt. Daneben senkt Druck aus dem sozialen Umfeld die Anbauwahrscheinlichkeit. Die allgemeine Innovationsneigung der Landwirte und eine höhere Ausbildung steigern die Technologieadoption. Von der folgenden Studie grenzt sich die Arbeit von BREUSTEDT et al. insbesondere durch die unterschiedliche Methodik (Strukturgleichungs- vs. Discret-Choice-Modell) und den Befragungsgegenstand (Mais/Zuckerrüben vs. Raps) ab.

3. Modellentwicklung

Im Nachfolgenden soll ein Erklärungsmodell zur Einstellung und zur Nutzungswahrscheinlichkeit der Grünen Gentechnik entwickelt werden. Die konzeptionellen Grundlagen des Modells bieten die vorhergehend aufgezeigten Forschungsergebnisse. Diese werden mit einstellungsbasierten Erklärungsansätzen verknüpft und für die hier diskutierte Fragestellung präzisiert.

Im Mittelpunkt der Einstellungs- und Handlungsforschung stehen die zahlreichen Arbeiten von FISHBEIN und AJZEN (1975, 1985), die sich mit der Theorie des überlegten Handelns bzw. der Theorie des geplanten Handelns in der wissenschaftlichen Diskussion dieses Forschungszweigs durchgesetzt haben. Die Ansätze von FISHBEIN und AJZEN liefern einen wesentlichen Beitrag zur Erklärung des Verhaltens und letztlich zur Akzeptanz von Innovationen.

Die Theorie des überlegten Handelns (Theory of Reasoned Action - ToRA) geht davon aus, dass affektive und kognitive Einstellungen sowie subjektive Normen Verhaltensintentionen direkt und das Verhalten indirekt beeinflussen. Damit sind nicht die Einstellungen, sondern Verhaltensintentionen – d. h. die Absicht, eine Handlung auszuführen oder nicht – direkte Prädiktorvariablen des Verhaltens. Einstellungen gegenüber einem intendierten Verhalten werden dabei durch aktuelle Überzeugungen gesteuert, die subjektive Norm durch normative Überzeugungen. In dem Modell werden Einstellungen verstanden als „the learned predisposition to respond to any object in a consistently favourable or unfavourable way“ (FISHBEIN, 1967). Die zweite Erklärungsgröße in dem Modell ist die subjektive Norm. Damit ist der wahrgenommene Druck des sozialen Umfelds bzw. die Wahrnehmung des Verhaltens durch wichtige Bezugspersonen gemeint. Mit dieser Modellgröße wird untersucht, ob relevante Dritte eine bestimmte Verhaltensweise begrüßen oder ablehnen und inwieweit das handelnde Individuum motiviert ist, dieser Meinung zu entsprechen. Empirische Untersuchungen zeigen, dass sehr starke Korrelationen zwischen der Einstellung und der subjektiven Norm fest-

gestellt werden können (z. B. SHEERAN et al., 1999). Folglich lassen sich handelnde Individuen bereits bei der Einstellungsbildung zum geplanten Verhalten vom sozialen Umfeld beeinflussen.

In einer Vielzahl empirischer Untersuchungen wurde analysiert, ob die Verhaltensintention mit dem tatsächlichen Verhalten übereinstimmt. In entsprechenden Metaanalysen wurden mittlere bis hohe Korrelationen gefunden (z. B. FREY et al., 1993). Beachtliche Varianzen in den Studien deuteten jedoch darauf hin, dass weitere Wirkungsdeterminanten bei der Erklärung des realen Verhaltens zu berücksichtigen sind. Ansatzpunkt der folgenden Modifikationen des Forschungskonzeptes war die Tatsache, dass die Theorie nur solches Verhalten berücksichtigt, dessen Verwirklichung ausschließlich von rationalen Faktoren bedingt ist. Externe und interne Faktoren, die die Ausführung des Verhaltens begünstigen bzw. erschweren können, werden von dem Modell vernachlässigt.

Diese Erkenntnis führte zur Theorie des geplanten Verhaltens, welche das zuvor vorgestellte Modell um die Einflussgröße wahrgenommene Verhaltenskontrolle erweitert (AJZEN, 1985). Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle beschreibt, inwieweit das Verhalten innerhalb der eigenen Einflussgrößen liegt und eine persönliche Kontrolle des Verhaltens gegeben ist. Auch ist damit gemeint, inwieweit Entscheider in der Lage sind, das Verhalten wirklich auszuführen, und wie schwer oder einfach die Ausführung ist. Wenn die wahrgenommene Verhaltenskontrolle gering ist, reicht demzufolge eine positive Intention nicht aus, um sich einstellungskonform zu verhalten. Ein Vergleich von Studien, deren Grundlage entweder die Theorie des überlegten Handelns oder die Theorie des geplanten Verhaltens ist, zeigt eine höhere Modellvalidität, wenn die wahrgenommene Verhaltenskontrolle zusätzlich berücksichtigt wurde. Die von AJZEN (1985) vorgenommene Modellmodifikation erlaubt also eine genauere Verhaltensprognose und ist ein gängiges Konstrukt zur Akzeptanz- bzw. Verhaltensmessung.

DAVIS (1989) baut mit seinem Technology Acceptance Model (TAM) auf den Arbeiten von AJZEN und FISHBEIN auf und identifiziert die Konstrukte „wahrgenommene Nützlichkeit“ und „wahrgenommene Gebrauchsfreundlichkeit“ als Determinanten der Einstellung und damit als Größen, die in seiner Arbeit zur Erklärung sowie zur Vorhersage der Akzeptanz von Computertechnologien herangezogen werden. Das TAM soll in dieser Arbeit – neben den Erklärungsmodellen von AJZEN und FISHBEIN – herangezogen werden, da es auf einem organisationalen Kontext basiert und somit auch auf das Entscheidungsverhalten landwirtschaftlicher Unternehmen zu beziehen ist. Zudem ist es explizit auf technologische Neuerungen gerichtet.

Dementsprechend sollen für die Untersuchung folgende übergeordnete Modellgrößen berücksichtigt werden: „Einstellung zum Verhalten“, „subjektive Norm“, „wahrgenommene Verhaltenskontrolle“, „wahrgenommene Nützlichkeit“, „wahrgenommene Gebrauchsfreundlichkeit“ und „Verhaltensintention“. Aus der Darstellung der Forschungsergebnisse lassen sich darüber hinaus weitere relevante Einflussgrößen identifizieren, die hier als „additive Modellgrößen“ bezeichnet werden. Dazu zählen die Betriebsgröße, die allgemeine Innovationsneigung und der Kenntnisstand hinsichtlich der Grünen Gentechnik. Eine detaillierte Beschreibung der Konstrukte findet sich im Anhang in Tab. 10.

Es wird angenommen, dass alle in der Literaturanalyse identifizierten Einflussgrößen die Einstellung zur Gentechnik und die Verhaltensabsicht erklären können (vgl. Abb. 1). Diese beiden zentralen Komponenten des Modells werden im Folgenden unter dem Oberbegriff „Akzeptanz der Grünen Gentechnik“ subsummiert und beschreiben die positive Annahmeentscheidung der Innovation. Darüber hinaus unterstellt das Modell, dass die Verhaltensabsicht maßgeblich durch die Einstellung beeinflusst wird. Bevor das entwickelte Modell mittels der Partial-Least-Squares-(PLS)-Methode geschätzt wird, geben nachfolgend einige deskriptive Statistiken Einblick in die realisierte Stichprobe.

4. Ergebnisse der empirischen Analyse

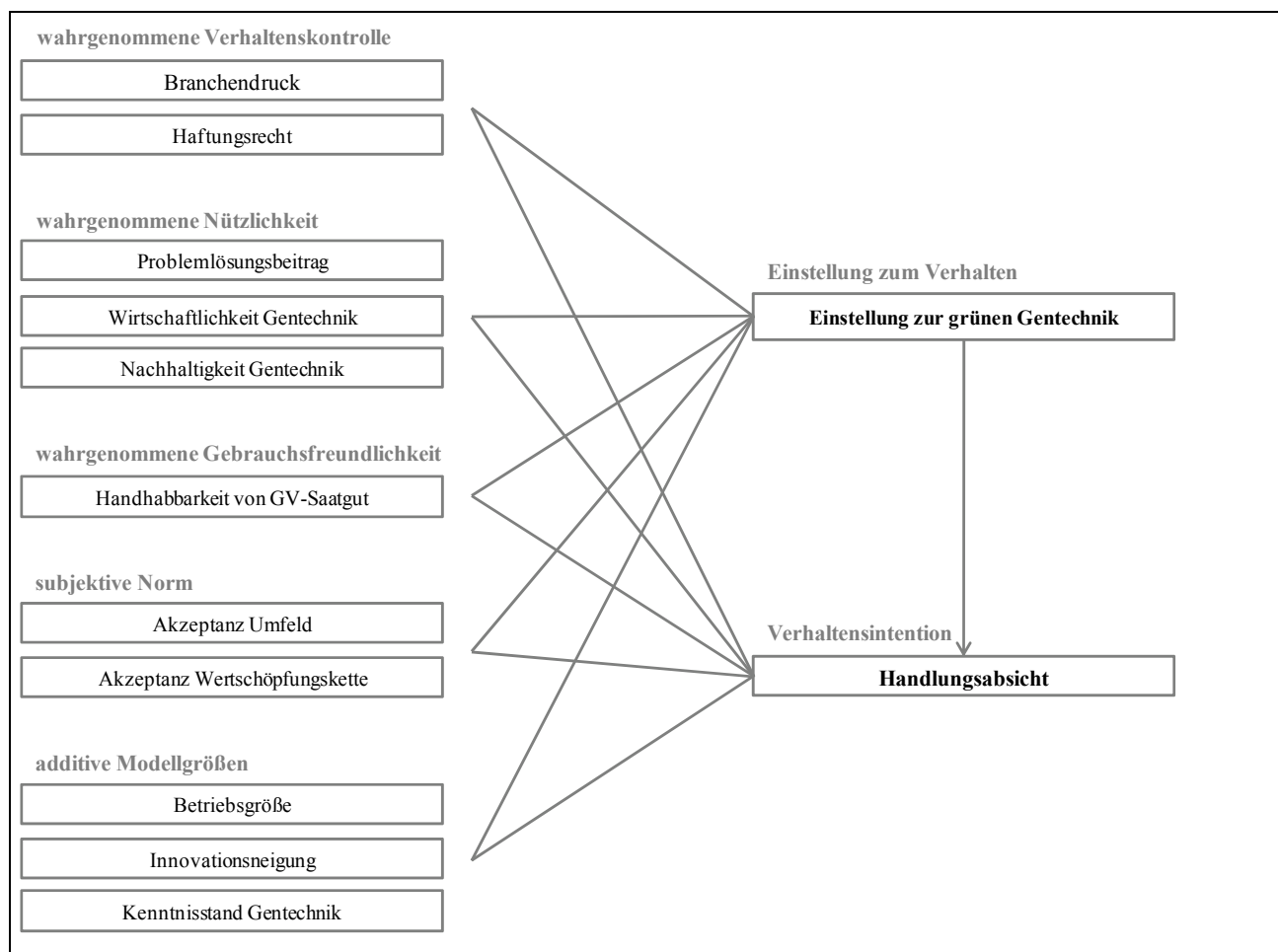
4.1 Studiendesign und Beschreibung der Stichprobe

Im Mai und Juni 2006 wurden mittels persönlicher Interviews 370 deutsche Betriebsleiter in Nordwestdeutschland zum Thema „Gentechnik in der Landwirtschaft“ befragt. Die von studentischen Interviewern nach dem Schneeballprinzip durchgeführte Erhebung untergliedert sich in zwei Teilbereiche: Zum einem in die Erfassung der allgemeinen Standpunkte zu gentechnisch verändertem Saatgut, zum

anderen wurde – je nach Anbauswerpunkt – ein Fallbeispiel zur Roundup-Ready-Zuckerrübe oder zum Bt-Mais behandelt. Die letztgenannte Fragestellung zielte dabei auf die Einschätzung, Akzeptanz und Nutzungswahrscheinlichkeit dieser GV-Pflanzen ab. In die Auswertung sind 314 Fragebögen eingeflossen.

Die in Tab. 3 dargestellten betriebsstrukturellen Merkmale verdeutlichen, dass die Stichprobe nicht repräsentativ ist. Sie beinhaltet vornehmlich Betriebe, die konventionell im Haupterwerb wirtschaften. Die Betriebsgrößen liegen mit einem Mittelwert von 244,3 ha deutlich über dem Bundeschnitt. Das durchschnittliche Alter der Betriebsleiter liegt bei 43,5 Jahren, jüngere Landwirte sind in der Stichprobe überrepräsentiert. Selbiges gilt auch für Betriebsleiter mit einer akademischen Ausbildung. Von den Befragungsteilnehmern haben 30,5 % ein landwirtschaftliches Studium abgeschlossen, bundesweit liegt dieser Wert bei 5,6 %. Die befragten Betriebe stammen hauptsächlich aus den Bundesländern Niedersachsen (48,7 %) und NRW (38,7 %). Obgleich das Kriterium der Repräsentativität nicht erfüllt ist, erlaubt die Sondierungsstichprobe aus Sicht von Zukunftsbetrieben interessante Rückschlüsse auf die Forschungsfragestellung. Einige deskriptive Statistiken geben nachfolgend einen ersten Einblick in das Antwortverhalten der teilnehmenden Landwirte.

Abbildung 1. Modell zur Messung der Einstellung und Verhaltensabsicht



Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 3. Betriebsstrukturelle Merkmale der Stichprobe

	Stichprobe		BRD
	n	in %	in %
konventionell / ökologisch			
konventionell	307	98,1%	96,5%
ökologisch	6	1,9%	3,5%
Erwerbsform			
Haupterwerb	292	93,0%	55,1%
Nebenerwerb	22	7,0%	44,9%
Betriebsform			
Ackerbaubetrieb	117	37,7%	23,0%
Futterbaubetrieb	48	15,5%	42,8%
Veredlungsbetrieb	52	16,8%	2,2%
Gemischtbetrieb	92	29,7%	20,9%
sonstige Betriebsform	1	0,3%	11,1%
Betriebsgrößen in Klassen			
bis 20 ha	7	2,3%	51,6%
21 - 50 ha	36	11,7%	24,2%
51 - 100 ha	109	35,5%	15,4%
101 - 200 ha	88	28,7%	
mehr als 200 ha	67	21,8%	8,7%
Alter			
bis 25 Jahre	29	9,6%	0,4%
26 - 35 Jahre	65	21,6%	7,4%
36 - 45 Jahre	56	18,6%	30,4%
46 - 55 Jahre	95	31,6%	34,2%
56 - 65 Jahre	52	17,3%	23,2%
über 65 Jahre	4	1,3%	4,4%
Ausbildung			
keine landwirtschaftliche Ausbildung	13	4,2%	31,5%
Berufsschule/Berufsfachschule	6	1,9%	7,9%
Berufsausbildung/Lehre	29	9,3%	15,0%
Landwirtschaftsschule	33	10,6%	20,4%
Fortbildung zum Meister/Fachagrarwirt	92	29,6%	14,4%
höhere Landbauschule/Technikfachschule	43	13,8%	5,2%
landwirtschaftliches Studium	95	30,5%	5,6%

Quelle: eigene Erhebung, Vergleichszahlen nach BMELV (2007)

4.2 Einstellungen und Verhaltensintentionen

Die Statements zur generellen Einstellung gegenüber der Grünen Gentechnik zeigen, dass sich viele Landwirte bisher keine klare Meinung zum Diskussionsgegenstand gebildet haben (vgl. Tab. 4). Bei den ersten drei Items zum Thema antwortet eine Gruppe von knapp 42,0 % unentschieden. Eine etwa ebenso große Gruppe zeigt ein befürwortendes Antwortverhalten, 15,6 % der befragten Betriebsleiter lehnen die Gentechnik ab. Die oftmals vertretene These, deutsche Landwirte seien mehrheitlich gegen Gentechnik, kann in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Darüber hinaus glauben 55,2 % der Befragungsteilnehmer an die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile von GV-Saatgut, 9,2 % sind diesbezüglich eher skeptisch. Ein ebenso deutliches Meinungsbild kann zum weiteren Technologieeinsatz in Deutschland festgestellt werden. Nur 12,8 % der Befragungsteilnehmer sind der Ansicht, dass die Grüne Gentechnik in Deutschland gestoppt werden muss.

Obleich das Ergebnis zur generellen Einstellung weitgehend eindeutig ist, ist die Verhaltensabsicht weniger klar. Das Statement „Ich plane, zukünftig GV-Saatgut einzusetzen“ wird von den Befragungsteilnehmern mehrheitlich abgelehnt ($\mu = -0,40 \mid \sigma = 1,01$); nur 23,4 % der Landwirte stimmen der Aussage zu. Wird den Landwirten hingegen ein konkretes GV-Trait vorgestellt (je nach Anbauschwerpunkt entweder Bt-Mais oder die Roundup-Ready-Zuckerrübe), nimmt die Zahl der Anwender deutlich zu. Eine Mehrheit der Befragungsteilnehmer (59,4 %) entscheidet sich bei dem Anwendungsbeispiel für den Einsatz des GV-Saatguts; 28,9 % der Landwirte lehnen auch dann den Anbau ab. Im Vergleich zu den Einstellungsstatements sind die Ergebnisse insgesamt polarisierter und weisen darauf hin, dass Einstellung und Verhaltensabsicht keineswegs deckungsgleich sind und stark durch die konkreten Traits bestimmt werden.

Gleichzeitig verdeutlichen die Studienergebnisse, dass sich die befragten Landwirte bisher nicht umfänglich mit der Gentechnik beschäftigt haben. Nur 20,1 % geben an, sich bereits eine umfassende Meinung gebildet zu haben. Zwar sind die Argumente der Befürworter – also die innerlandwirtschaftliche Diskussion – bekannt, bei Fragen zum Haftungsrisiko und hinsichtlich aktueller Entwicklungen zeigen die Betriebsleiter jedoch deutliche Informationsdefizite. Durch fehlende Anwendungsmöglichkeiten in der Vergangenheit ist das Ergebnis insgesamt nicht verwunderlich. Bedingt durch den zunehmenden Handlungsdruck in der Landwirtschaft sollten die Stakeholder dennoch bemüht sein, den Informationsstand zu vertiefen, damit sich die Betriebsleiter eine qualifizierte Meinung bilden können.

Im Hinblick auf die ökonomischen Vorteile versprechen sich die Landwirte durch den Einsatz von GV-Saatgut Effizienz- und Effektivitätssteigerungen. 58,1 % bzw. 60,7 % der Befragungsteilnehmer erwarten wirtschaftliche Vorteile sowie eine Verbesserung bei der Arbeitseffizienz (vgl. Tab. 5). Diese mehrheitlich positive Bewertung überträgt sich auch auf die Einschätzung der Vermarktungschancen. Obleich viele Landwirte bei den Statements zum Themengebiet unentschieden sind, befürchten nur 11,5 % bzw. 12,8 % der Befragungsteilnehmer Absatzprobleme in den nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette. Insbesondere die Nutzung von GV-Ernteerträgen zur Energiegewinnung trifft auf breite Zustimmung (69,6 %). Mit der Verfütterung von GV-Pflanzen erklären sich 46,5 % der Landwirte einverstanden. Ebenso unproblematisch wird die Frage der Koexistenz eingestuft: Nur 16,0 % der Betriebsleiter meinen, dass ein Nebeneinander von konventionellen und gentechnisch veränderten Pflanzen nicht möglich ist und somit Probleme beim Anbau auftreten. Insgesamt werden die Handhabbarkeit als auch die Marktchancen von GV-Saatgut bzw. -Erträgen als relativ unkritisch eingestuft. Als ein wichtiges Problemfeld erweist sich das Haftungsrisiko, dieses schätzen 59,0 % der Landwirte als unüberschaubar ein.

Bei dem Anbau von GV-Saatgut erwarten die Befragungsteilnehmer mehrheitlich keine Probleme innerhalb ihrer eigenen Familien. Die Aussage „Der Einsatz von GV-Saatgut wird in meiner Familie akzeptiert“ findet bei mehr als 50 % der Befragten Zustimmung ($\mu = 0,41 \mid \sigma = 0,98$,

vgl. Tab. 6). Als komplexer bewerten Landwirte das Konfliktpotential im räumlichen Umfeld. Knapp die Hälfte der Betriebsleiter ist sich über die Akzeptanz ungewiss, in der Tendenz erwarten die Betriebsleiter eine eher ablehnende Haltung von Anwohnern und Dorfgemeinschaft. Relativ unsicher sind sich die Befragungsteilnehmer bei der Annahme der Gentechnik im Kreis der Berufskollegen.

Knapp ein Drittel der Landwirte meinen, dass sich die Technologie im Kollegenkreis durchsetzen wird, 47,1 % der Befragten zeigen sich unentschlossen. Eine nachgeordnete Bedeutung auf die Technologieadoption hat der wirtschaftliche Druck in der Landwirtschaft. Nur 35,6 % der Landwirte meinen, dass der Strukturwandel den Einsatz von GV-Saatgut unverzichtbar macht.

Tabelle 4. Einstellung zur Grünen Gentechnik und Verhaltensabsicht

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	teils/teils	trifft voll zu	trifft voll und ganz zu	μ^1	σ
Ich lehne die Grüne Gentechnik ab.	4,2%	37,7%	42,5%	11,8%	3,8%	-0,27	0,86
Ich teile die Bedenken der Gegner von gentechnisch-verändertem Saatgut.	6,0%	35,1%	41,1%	14,6%	3,3%	-0,26	0,90
Die Grüne Gentechnik hat negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft.	4,5%	33,9%	41,6%	14,5%	5,5%	-0,17	0,93
Protestaktionen gegen die Grüne Gentechnik müssen ausgeweitet werden.	29,9%	52,1%	11,6%	4,5%	1,9%	-1,04	0,88
Die behaupteten wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der grünen Gentechnik sind schlichtweg falsch.	8,6%	46,6%	35,5%	5,4%	3,8%	-0,51	0,87
In Deutschland muss der Einsatz von grüner Gentechnik gestoppt werden.	24,3%	51,1%	11,8%	8,6%	4,2%	-0,83	1,03
Die Befürworter grüner Gentechnik kann ich nicht verstehen.	14,7%	51,9%	21,8%	8,0%	3,5%	-0,66	0,94
Ich plane, zukünftig GV-Saatgut einzusetzen.	13,4%	37,1%	26,2%	22,4%	1,0%	-0,40	1,01
Entscheiden Sie sich für den Anbau des GV-Saatguts?	9,1%	19,8%	11,7%	47,4%	12,0%	0,33	1,19

¹auf einer Skala von „-2 = trifft gar nicht zu“ bis „2 = trifft voll und ganz zu“

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 5. Items zur Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfungskettenakzeptanz, Handhabbarkeit und zum Haftungsrisiko bei GV-Saatgut

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	teils/teils	trifft voll zu	trifft voll und ganz zu	μ^1	σ
Wirtschaftlich bringt GV-Saatgut Vorteile.	3,2%	13,3%	25,3%	47,7%	10,4%	0,49	0,96
Durch den Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut erhöht sich die Arbeitseffizienz in der Landwirtschaft.	1,9%	11,0%	26,3%	49,7%	11,0%	0,57	0,90
Die verarbeitenden Industrien würden die Annahme von Ernteerträgen aus gentechnisch verändertem Saatgut ablehnen.	3,9%	42,4%	42,1%	10,5%	1,0%	-0,38	0,77
Der Lebensmitteleinzelhandel wird Produkte aus gentechnisch veränderten Pflanzen nicht in seine Geschäfte aufnehmen.	8,0%	45,4%	33,9%	10,2%	2,6%	-0,46	0,88
Ernteerträge aus GV-Saatgut eignen sich gut als Futtermittel.	4,2%	15,2%	34,2%	39,7%	6,8%	0,30	0,95
Die Nutzung von GV-Ernteerträgen zur Energiegewinnung halte ich für unproblematisch.	2,9%	8,0%	19,5%	49,5%	20,1%	0,76	0,96
Ich bin der Meinung, dass zwischen gentechnisch verändertem und konventionellem Saatgut eine Koexistenz möglich ist.	4,5%	11,5%	16,2%	53,5%	14,3%	0,62	1,01
Das Haftungsrisiko beim Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut halte ich für überschaubar.	18,9%	39,1%	22,1%	18,3%	1,6%	-0,55	1,04
Informationen zum Haftungsrecht seitens der Saatgutzüchter halte ich für vertrauenswürdig.	2,2%	16,2%	47,1%	32,5%	1,9%	0,16	0,79

¹auf einer Skala von „-2 = trifft gar nicht zu“ bis „2 = trifft voll und ganz zu“

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 6. Annahme der Grünen Gentechnik im sozialen Umfeld

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	teils/teils	trifft voll zu	trifft voll und ganz zu	μ^1	σ
Der Einsatz von GV-Saatgut wird in meiner Familie akzeptiert.	4,3%	14,1%	26,6%	46,6%	8,5%	0,41	0,98
Meine Dorfgemeinschaft würde den Anbau von GV-Saatgut akzeptieren.	3,0%	17,5%	53,5%	26,1%	0,0%	0,03	0,75
In meinem räumlichen Umfeld würde der Einsatz von GV-Saatgut akzeptiert werden.	5,8%	24,0%	48,1%	22,1%	0,0%	-0,13	0,82
Der Einsatz von GV-Saatgut wird in meinem Berufskollegenkreis selbstverständlich werden.	1,0%	17,5%	47,1%	31,5%	2,9%	0,18	0,78
Die Situation hinsichtlich des Strukturwandels in der Landwirtschaft wird den Einsatz von GV-Saatgut unverzichtbar machen.	5,6%	24,3%	34,5%	31,3%	4,3%	0,04	0,98

¹auf einer Skala von „-2 = trifft gar nicht zu“ bis „2 = trifft voll und ganz zu“

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 7. Einschätzung der Nachhaltigkeit

	2	1	0	-1	-2		μ	σ
unproblematisch	15,7%	30,7%	26,8%	11,8%	15,0%	problematisch	0,20	1,27
unbedenklich	10,2%	23,6%	35,4%	16,5%	14,2%	bedenklich	-0,01	1,18
folgenarm	7,2%	17,6%	40,8%	20,0%	14,4%	folgenreich	-0,17	1,11
sicher	8,7%	31,5%	33,9%	15,0%	11,0%	unsicher	0,12	1,12
umweltfreundlich	16,5%	29,9%	40,9%	7,9%	4,7%	umweltschädlich	0,46	1,01

Mittelwerte auf einer Skala von -2 bis +2 zwischen den Wortpaaren

Quelle: eigene Erhebung

Die semantischen Differentiale zur Einschätzung der Nachhaltigkeit der Grünen Gentechnik weisen darauf hin, dass die Befragungsteilnehmer die Technologie insgesamt als eher umweltfreundlich, unproblematisch und sicher einstufen (vgl. Tab. 7). Allerdings zeigt sich auch jeweils relativ viel Unentschlossenheit.

Die Diskussion der deskriptiven Statistiken verdeutlicht, dass ca. 85 % der an der Befragung teilnehmenden Landwirte eine vorsichtige, aber nicht ablehnende Haltung einnehmen. Insbesondere bei der Vorstellung konkreter GV-Produkte zeigt sich eine große Anwendungsbereitschaft. Daneben positioniert sich eine Gruppe von 15 % der Probanden gegenüber der Thematik deutlich ablehnend. Das Zustandekommen dieser Meinungen soll im Nachfolgenden intensiver diskutiert werden.

4.2 Modellberechnung

Welche Einflussgrößen erklären mit welcher Intensität die Einstellung gegenüber der Gentechnik sowie die Handlungsabsicht, zukünftig GV-Saatgut einzusetzen? Zur Klärung dieser Fragestellung wurde ein Strukturgleichungsmodell mittels der Partial-Least-Squares-(PLS)-Methode berechnet. Mit dem Partial-Least-Squares-Verfahren existiert neben den weiter verbreiteten Kovarianzstrukturanalysen eine Methode zur Messung von Kausalmodellen, die in der wissenschaftlichen Diskussion eine zunehmende Berücksichtigung findet (GÖTZ und LIEHR-GOBBER, 2004). Bei dem von WOLD (1982) entwickelten PLS-Ansatz handelt es sich um ein nicht-parametrisches Testverfahren, für das im Gegensatz zur Kovarianzstrukturanalyse deutlich weniger Restriktionen gelten und welches auch dann angewendet werden kann, wenn Unsicherheiten hinsichtlich der Be-

ziehungsstruktur bestehen (RINGLE, 2004; GÖTZ und LIEHR-GOBBER, 2004).

Bei der Schätzung von Kausalmodellen mit dem Partial-Least-Squares-Verfahren kommt der Modellbeurteilung eine zentrale Bedeutung zu. RINGLE (2004) schlägt eine Reihe von Kriterien vor, anhand derer reflektive bzw. formative Konstrukte und das Gesamtmodell bewertet werden können. Zur Analyse reflektiver Messmodelle sollten zunächst die Indikatorreliabilität, die Konstruktreliabilität (interne Konsistenzreliabilität) sowie die Diskriminanzvalidität herangezogen werden. Die Indikatorreliabilität (der Erklärungsgrad der Indikatorvarianz durch das Konstrukt) zeigt sich durch die Faktorladungen der Items auf das dazugehörige Konstrukt. Im vorliegenden Modell erreichen die Items ein gutes Reliabilitätsniveau, nur zwei Statements haben eine Faktorladung unter 0,60. Ebenso zufriedenstellende Werte können bei der Konstruktreliabilität – insbesondere bei den Faktorreliabilitäten – festgehalten werden (vgl. Tab. 8). Alle Faktorreliabilitäten überschreiten den in der Literatur vorgeschlagenen Schwellenwert von 0,6 deutlich (vgl. bspw. RINGLE, 2004). Die bisweilen ungenügenden Werte bei Cronbachs Alpha werden aufgrund der geforderten Tau-Äquivalenz vernachlässigt.

Genauso zufriedenstellend ist die Diskriminanzvalidität, die den Unterschiedlichkeitsgrad der Messungen verschiedener Konstrukte mit einem Messinstrument untersucht. Die durchschnittlich erfasste Varianz (AVE – “average variance extracted”) liegt durchgängig über 0,5 (vgl. Tab. 8). Darüber hinaus wird die AVE beim Fornell-Larcker-Kriterium verwendet. FORNELL und LARCKER (1981) schlagen vor, dass die durchschnittlich erfasste Varianz latenter Variablen größer sein muss als die quadrierten Korrelationen zwi-

Tabelle 8. Gütekriterien der Faktoren

	AI	CRA	CR	AVE
Akzeptanz Umfeld	3	0,71	0,83	0,62
Akzeptanz Wertschöpfungskette	2	0,50	0,80	0,67
Betriebsgröße	1	1,00	1,00	1,00
Branchendruck	2	0,54	0,81	0,69
Einstellung gegenüber Gentechnik	7	0,89	0,91	0,60
Haftungsrecht	2	0,43	0,76	0,62
Handhabbarkeit von GV-Saatgut	4	0,67	0,80	0,51
Handlungsabsicht	2	0,74	0,88	0,79
Innovationsneigung	3	0,58	0,75	0,51
Kenntnisstand Gentechnik	4	0,85	0,90	0,68
Nachhaltigkeit Gentechnik	5	0,88	0,91	0,68
Problemlösungsbeitrag	1	1,00	1,00	1,00
Wirtschaftlichkeit Gentechnik	2	0,62	0,84	0,72

AI = Anzahl Items, CRA = Cronbachs Alpha; CR = Composite Reliability; AVE = durchschnittliche erfasste Varianz

Quelle: eigene Berechnung

schen den latenten Variablen. Dieser Sachverhalt zeigt an, dass eine höhere Varianz zwischen der latenten Variable und den dazugehörigen Items vorliegt als mit einem anderen Konstrukt. Dieses Kriterium wird ebenso durchgängig erfüllt. Somit kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die Güte der reflektiven Konstrukte nicht zu bemängeln ist.

Die Berechnung des Strukturgleichungsmodells erfolgt mittels der Software SmartPLS 2.0. Zur Bewertung des Modells kann zunächst das vom statistischen Verfahren der Regressionsanalyse bekannte Bestimmtheitsmaß R^2 ermittelt werden. Die endogenen Variablen „Einstellung gegenüber Gentechnik“ sowie „Handlungsabsicht“ können zu 65,6 % bzw. 70,2 % mit Hilfe der berücksichtigten latenten Variablen erklärt werden. Nach RINGLE (2004) ist damit die Modellgüte als „substantiell“ einzustufen.

Die Effektgröße f^2 misst als Pfadkoeffizient den Einfluss bzw. Erklärungsbeitrag einer unabhängigen latenten Variable auf eine abhängige latente Variable. Entsprechend der für die multiple Regressionsanalyse operationalisierten Definition von COHEN (1988) gelten f^2 -Werte von 0,02, 0,15 und 0,35 als Grenzen für einen geringen, mittleren oder großen Einfluss. Mittels einer t-Statistik per Bootstrapping lässt sich die Signifikanz der Wirkungsbeziehungen messen. Tab. 9 gibt ein Überblick über alle Wirkungszusammenhänge.

Die wichtigste Größe zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Grünen Gentechnik ist das Konstrukt „Handhabbarkeit von GV-Saatgut“ ($f^2 = -0,43^{***}$) im Sinne der wahrgenommenen Gebrauchsfreundlichkeit nach DAVIS (1989). Je geringer die Handhabbarkeit eingeschätzt wird, desto höher ist die Ablehnung bzw. negative Einstellung gegenüber der Gentechnik. Das Konstrukt „Handhabbarkeit“ vereint Statements zur Verwendung von GV-Ernteerträgen sowie zur Realisierung der Koexistenz. Die Items umfassen auch die Einschätzung der Marktchancen bzw. die Einbindung der Ernteerträge in betriebliche Abläufe.

Stufen Landwirte die Verwertung als wenig problematisch ein, führt dieses zu einer positiveren Bewertung (und vice versa). Diese Argumentation gilt ebenfalls bei der Bewertung der Koexistenz. Sind die Betriebsleiter der Meinung, dass eine Koexistenz einfach zu realisieren ist und den Anbau von GV-Saatgut nicht behindert, bewerten sie die Agrogentechnik wohlwollender.

Die zweitwichtigste Erklärungskraft – mit großem Abstand zum vorherigen Konstrukt – ist die Akzeptanz der Grünen Gentechnik im sozialen Umfeld ($f^2 = -0,21^{***}$), also die subjektive Norm. Landwirte lassen sich bei ihrer Einstellung wesentlich von der Meinung innerhalb der Familie und der Einschätzung des räumlichen bzw. dörflichen Umfelds leiten. Je problematischer die Betriebsleiter das Konfliktpotential bewerten, desto geringer ist die Zustimmung. Drittwichtigste Einflussgröße auf die Einstellung ist die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von GV-Saatgut ($f^2 = -0,18^{**}$). Auch hier gilt, dass eine positive bzw. negative Einstufung der Wirtschaftlichkeit zu einer positiven bzw. negativen Gesamtbewertung führen. Daneben hat die Bewertung des Haftungsrechts einen geringen, aber signifikanten Einfluss auf die Einstellung zur Grünen Gentechnik ($f^2 = -0,10^*$). Sehen die Betriebsleiter keine wesentlichen Probleme bei haftungsrechtlichen Fragestellungen, führt dieses zu einer positiveren Einstellung gegenüber GV-Saatgut. Beachtlich ist, dass die Absatzchancen in den nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette, die ökologische Nachhaltigkeit und der Problemlösungsbeitrag keine wesentliche Erklärungskraft besitzen.

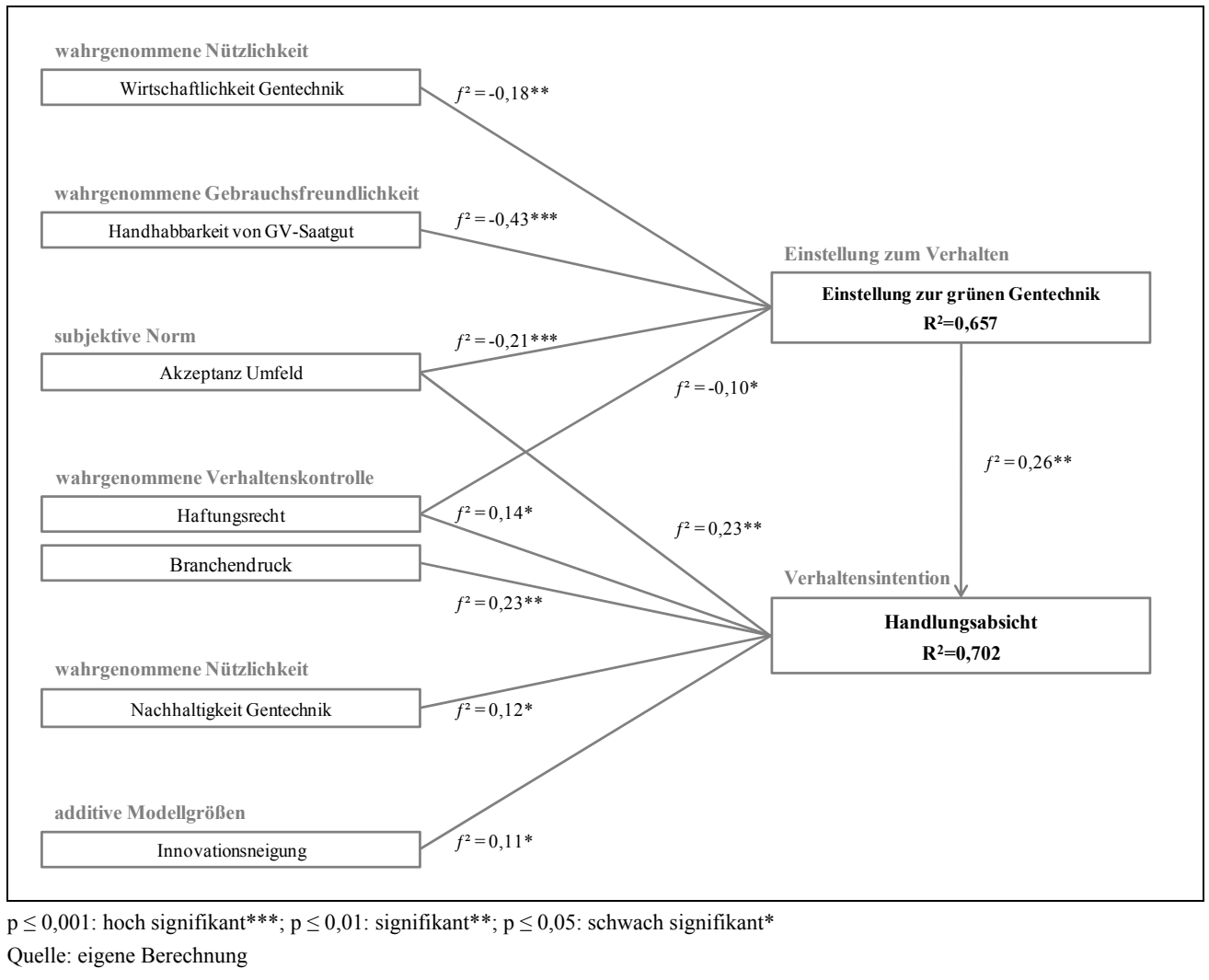
Die Handlungsabsicht – d. h. der konkrete Wille, ein spezifisches GV-Saatgut zukünftig einzusetzen – steht zunächst in engem Zusammenhang mit der Einstellung zur Gentechnik ($f^2 = -0,26^{***}$). Landwirte lassen sich demnach bei der konkreten Anbauentscheidung am stärksten von ihrer Meinung zur Technologie leiten. Die zweitwichtigsten Erklärungsgrößen sind der Branchendruck im Sinne der von AJZEN (1995) entwickelten „wahrgenommenen Verhaltenskontrolle“ ($f^2 = 0,23^{***}$) und die Akzeptanz im Umfeld

Tabelle 9. Zusammenfassung der Effektgrößen

	Einstellung $R^2 = 0,657$	Handlungsabsicht $R^2 = 0,702$
Akzeptanz Umfeld	-0,21 ***	0,23 **
Akzeptanz Wertschöpfungskette	0,05	-0,01
Betriebsgröße	-0,03	-0,01
Branchendruck	0,00	0,23 ***
Einstellung gegenüber Gentechnik		-0,26 ***
Haftungsrecht	-0,10 *	0,14 *
Handhabbarkeit von GV-Saatgut	-0,43 ***	0,23
Innovationsneigung	-0,05	0,11 *
Kenntnisstand Gentechnik	0,00	0,03
Nachhaltigkeit Gentechnik	-0,01	0,12 *
Problemlösungsbeitrag	-0,06	0,04
Wirtschaftlichkeit Gentechnik	-0,18 **	0,10

$p \leq 0,001$: hoch signifikant***; $p \leq 0,01$: signifikant**; $p \leq 0,05$: schwach signifikant*

Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 2. Signifikante Modellgrößen

($f^2 = 0,23^{**}$). Der Branchendruck umschreibt, inwieweit das Verhalten innerhalb der eigenen Einflussphäre liegt und ob eine persönliche Kontrolle des Verhaltens gegeben ist. Im vorliegenden Modell sind damit zwei Variablen angesprochen: Die Technologieannahme im Berufskollegenkreis sowie wirtschaftliche Zwänge im Zuge des Strukturwandels. In Abhängigkeit von der Marktdurchdringung sehen sich die Betriebsleiter – u. a. durch den Gesichtspunkt der Koexistenz – genötigt oder nicht in der Lage, GV-Saatgut anzuwenden. Möglich ist auch, dass bei diesem gesellschaftlich brisanten Thema einzelne Landwirte nicht eine „Vorreiterrolle“ übernehmen möchten und daher auf eine breitere Technologieannahme im Kreis ihrer Kollegen warten. Als zweite Variable umfasst die „wahrgenommene Verhaltenskontrolle“ den wirtschaftlichen Druck im Rahmen des Strukturwandels. Es muss also vermutet werden, dass sich Landwirte durch den Einsatz von GV-Saatgut wirtschaftliche Vorteile versprechen, mit welchen sie den Herausforderungen des Strukturwandels begegnen wollen.

Die Akzeptanz im sozialen wie räumlichen Umfeld hat – direkt und indirekt über die latente Variable „Einstellung gegenüber Gentechnik“ – eine ebenso große Wirkung auf

die Handlungsabsicht ($f^2 = 0,23^{**}$). Folglich wird die Anbauentscheidung davon abhängig gemacht, ob Konflikte in der Familie sowie der dörflichen Gemeinschaft befürchtet werden. Unabhängig von der eigenen Einstellung führen eine ablehnende Haltung innerhalb der Familie bzw. die Befürchtung von Anwohnerkonflikten zu einer ablehnenden Handlungsabsicht.

Schließlich führt eine positivere Bewertung des Haftungsrechts zu einer etwas stärkeren Handlungsabsicht ($f^2 = 0,14^*$). Eine ebenso schwach-signifikante Erklärungskraft haben die Items „Nachhaltigkeit“ ($f^2 = 0,12^*$) und „Innovationsneigung“ ($f^2 = 0,11^*$). Sind Landwirte der Meinung, dass die Gentechnologie keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt hat, ist die Adoption wahrscheinlicher. Daneben hat die allgemeine Innovationsneigung einen Einfluss auf die Anwendungswahrscheinlichkeit.

Keine direkte Bedeutung für die Handlungsabsicht hat das Konstrukt „Wirtschaftlichkeit“, welches bei der Einstellung zur Gentechnik als dritt wichtigste Erklärungskraft identifiziert werden konnte. Selbiges gilt für alle anderen in der Literaturanalyse herausgearbeiteten Einflussgrößen zur Erklärung der konkreten Handlungsabsicht.

5. Diskussion und Fazit

Entgegen der in der Öffentlichkeit vertretenen Meinung, Gentechnik finde in der Landwirtschaft eine nur geringe Akzeptanz, zeigen die Ergebnisse der Studie aus Sicht von größer strukturierten Betrieben in Nordwestdeutschland ein durchaus anderes Meinungsbild. Es findet sich in der Landwirtschaft eine relativ große Gruppe von Landwirten, die dem Einsatz von GV-Saatgut grundsätzlich positiv gegenübersteht. Daneben gibt es eine Fraktion von Landwirten, die die Thematik zwar durchaus kritisch – aber nicht gänzlich ablehnend – bewertet. Schließlich finden sich in der Stichprobe rund 10 % Totalablehner. Da in der Stichprobe größere Betriebe überrepräsentiert sind, dürfte dieser Anteil in der Gesamtlandwirtschaft größer sein.

Bei den befragten Landwirten nimmt die Anwendungswahrscheinlichkeit zu, wenn ein konkretes GV-Trait mit seinen Chancen und Risiken vorgestellt wird. Daneben ist die Mehrheit der befragten Landwirte von den wirtschaftlichen Perspektiven der Gentechnik und den Absatzchancen überzeugt. Dementsprechend ist zu erwarten, dass GV-Saatgut auch in Deutschland über ein beachtliches Marktpotential verfügt. Dabei sind die anbietenden Unternehmen aufgefordert, den Kenntnisstand der Landwirte zu erhöhen. Die Befragungsergebnisse verdeutlichen, dass hier ein hoher Nachholbedarf besteht.

Zentrales Ziel der vorliegenden Analyse ist die Extraktion von Einflussgrößen, die sowohl die Einstellung zur Grünen Gentechnik als auch die Anwendungswahrscheinlichkeit von GV-Saatgut bestimmen. Die Studienergebnisse verdeutlichen zunächst, dass die Einstellung gegenüber der Technologie maßgeblich über die Konstrukte „Handhabbarkeit“, „Akzeptanz des Umfelds“, „Wirtschaftlichkeit“ und „Haftungsrecht“ erklärt werden kann.

Dementsprechend wird die Einstellung weniger durch Aspekte der Nachhaltigkeit beeinflusst, sondern vornehmlich durch Gesichtspunkte determiniert, die direkt oder indirekt mit der Wirtschaftlichkeit der Technologie in Verbindung gebracht werden können. Die Größen entsprechen nach den Erklärungsmodellen von FISHBEIN und AJZEN (1975) und DAVIS (1989) der wahrgenommenen Nützlichkeit bzw. der wahrgenommenen Gebrauchsfreundlichkeit. Ebenso stehen haftungsrechtliche Fragestellungen in einem engen Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der Technologie, auch wenn diese in dem vorliegenden Modell in dem Bereich der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle angesiedelt wurden. Diese Erkenntnisse können als Hinweis für Saatgutunternehmen bezüglich der anzuwendenden kommunikationspolitischen Maßnahmen dienen. Werden Marketing- und Vertriebsstrategien für GV-Saatgut entwickelt, ist die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit erstrangig zu kommunizieren. Daneben sollten Saatgutunternehmen bestrebt sein, Landwirte eine Unterstützung bei haftungsrechtlichen Fragestellungen zu bieten.

Schließlich haben die familiäre Einstellung und das räumliche Umfeld (bspw. die Dorfgemeinschaft) einen maßgeblichen Einfluss auf die Einstellung. Insbesondere der Einfluss des räumlichen Umfelds darf nicht unterschätzt werden. Studien zur Akzeptanz von Stallbauprojekten haben gezeigt, dass eine massive Gegenwehr von Anwohnern zur Einschüchterung von Landwirten führen kann (GERLACH und SPILLER, 2006).

Die konkrete Handlungsabsicht wird in der vorliegenden Modellberechnung maßgeblich über die Einstellung, die Akzeptanz im Umfeld und über den Branchendruck determiniert. Daneben haben die Konstrukte „Haftungsrecht“, „Nachhaltigkeit“ und „Innovationsneigung“ eine nachgeordnete, aber signifikante Bedeutung.

Zunächst ist es sachlogisch verständlich, dass sich Landwirte bei der konkreten Anbauentscheidung von ihrer generellen Einstellung gegenüber der Grünen Gentechnik leiten lassen. Die ebenso hohe Bedeutung des Konstrukts „Akzeptanz Umfeld“ unterstreicht die Relevanz dieses Aspekts und zeigt gleichzeitig für die unterschiedlichen Stakeholder in der Debatte Aktionsfelder auf. Die Realisierung von Kampagnen gegen Landwirte, die GV-Saatgut einsetzen wollen, kann letztendlich zu einer Zurückweisung der Technologie führen et vice versa.

Daneben haben die Konstrukte „Branchendruck“ sowie „Haftungsrecht“, die die wahrgenommene Verhaltenskontrolle operationalisieren, einen maßgeblichen Einfluss auf die Anwendungsentscheidung. Dementsprechend lassen sich Landwirte bei der Technologieadoption – unabhängig von ihrer Einstellung – sowohl durch wirtschaftlichen Druck, unter dem ihr Betrieb steht, als auch durch die Technologiediffusion im Berufskollegenkreis beeinflussen. Der letztgenannte Aspekt steht dabei in einer engen Verbindung zur Koexistenz. Möglicherweise sehen sich Landwirte gezwungen, GV-Saatgut anzuwenden, wenn viele ihrer Berufskollegen sich für die Technologie entscheiden. Daneben sind Landwirte zurückhaltend, sich alleine dem Druck des räumlichen Umfelds auszusetzen und warten dementsprechend auf Berufskollegen, die die Technologie ebenso anwenden.

Zusammenfassend verdeutlichen die Studienergebnisse, dass sowohl die Einstellung zur Grünen Gentechnik als auch die Handlungsabsicht komplexer sind als einfache Adoptions- bzw. Rejektionsdichotome und von vielen verschiedenen Aspekten bedingt werden. Die Studie zeigt Ansatzpunkte für das Innovationsmarketing von Saatgutunternehmen auf, die in wichtigen Punkten mit den Resultaten der Studie von BREUSTEDT et al. (2007, 2008) übereinstimmen, z. B. hinsichtlich der Relevanz der Haftungsdrohung als Einführungsbarriere und der Bedeutung des nachbarschaftlichen Umfeldes. Ein wichtiger neuer Gesichtspunkt ist die unter dem Begriff Handhabbarkeit zusammengefasste Thematik der möglichen Verwendung der Erzeugnisse, z. B. als Futtermittel oder für Bio-Energie. Auch der Einfluss der Nachhaltigkeitsbewertung auf die Handlungsintention wird bisher in Hinblick auf die Adoption in der Landwirtschaft wenig diskutiert. Die Resultate heben sich schließlich deutlich ab von den für Spanien diskutierten Einflussfaktoren (GÓMEZ-BARBERO et al., 2008).

In agrarpolitischer Hinsicht betont die Studie die Relevanz des Haftungsrechts und von Koexistenzregelungen. Die genaue Ausgestaltung beider Regelungsbereiche ist zzt. noch ungeklärt und wirkt als wichtige Diffusionsbarriere. In Gesprächen mit Landwirten zeigt sich vielfach, dass eine verschuldensunabhängige Gefährdungshaftung, die auch dann eintritt, wenn die Regelungen der sog. Guten Fachlichen Praxis eingehalten werden, erklärungsbedürftig ist. Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung zeichnen sich mithin weitreichende Informationsdefizite der Landwirte ab, die Maßnahmen der Politikvermittlung in einem komplexen Regelungsgebiet notwendig machen.

Literatur

- AJZEN, I. (1985): From intentions to actions: a theory of planned behavior. In: Kuhl, J. and J. Beckman (Hrsg.): *Action-control: From Cognition to Behavior*. Springer, Heidelberg: 11-39.
- ALEXANDER, C., J. FERNANDEZ-CORNEJO und R.E. GOODHUE (2003): Effects of the GM Controversy on Iowa Corn-Soybean Farmers' Acreage Allocation Decisions. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 28 (39): 580-595.
- ALEXANDER, C.E. und T.V. MELLOR (2005): Determinants of corn rootworm resistant corn adoption in Indiana. In: *AgBioForum* 8 (4): 197-204.
- BRUESTEDT, G., J. MÜLLER-SCHIEBEL und H. MEYER-SCHATZ (2007): Unter welchen Umständen würden deutsche Landwirte gentechnisch veränderten Raps anbauen? Ein Discrete-Choice-Experiment. In: *Agrarwirtschaft – Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik* 56 (7): 315-326.
- BRUESTEDT, G., J. MÜLLER-SCHIEBEL und U. LATA CZ-LOHMANN (2008): Forecasting the Adoption of GM Oilseed Rape: Evidence from a Discrete Choice Experiment in Germany. In: *Journal of Agricultural Economics* 59 (2): 237-256.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2007): *Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung*. Berlin.
- CARPENTER, J. und L. GIANESSI (1999): Herbicide tolerant soybeans: why growers are adopting roundup ready varieties. In: *AgBioForum* 2 (2): 65-72.
- CHIMMIRI, N., K.W. TUDOR und A.D. SPAULDING (2006): An analysis of McLean County, Illinois farmers' perceptions of genetically modified crops. In: *AgBioForum* 9 (3): 52-165.
- COHEN, J. (1988): *Statistical power and analysis for behavioral sciences*. 2. Auflage. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, USA.
- DARR, D.A. und W.S. CHERN (2002): Analysis of genetically modified organism adoption by Ohio grain farmers. Konferenzbeitrag zum 6th International ICABR Conference on Agricultural Biotechnology, Ravello, Italien.
- DAVIS, F.D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: *MIS Quarterly* 13 (3): 319-340.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J., C. ALEXANDER und R.E. GOODHUE (2002): Dynamic Diffusion with Disadoption: The Case of Crop Biotechnology in the USA. In: *Agricultural and Resource Economics Review* 31 (1): 112-116.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J. und W.D. MCBRIDE (2002): Adoption of Bioengineered Crops. In: *United States Department of Agriculture, Economic Research Service (Hrsg.): Agricultural Economic Report Number 810*. Washington, D.C., USA.
- FISHBEIN, M. (1967): Attitude and the prediction of behavior. In: Fishbein, M. (Hrsg.): *Readings in attitude theory and measurement*. Wiley, New York, USA: 477-492.
- FISHBEIN, M. und I. AJZEN (1975): *Belief, attitude, intention and behavior. An introduction to theory and research*. Addison-Wesley, London.
- FORNELL, C. und D.F. LARCKER (1981): Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. In: *Journal of Marketing Research* 18 (1): 39-54.
- FREY, D., D. STAHLBERG und P.M. GOLLWITZER (1993): Einstellung und Verhalten: Die Theorie des überlegten Handelns und die Theorie des geplanten Verhaltens. In: Frey, D. und M. Irle (Hrsg.): *Theorien der Sozialpsychologie*. Band 1. Huber, Bern: 361-398.
- GERLACH, S. und A. SPILLER (2006): Anwohnerkonflikte bei landwirtschaftlichen Stallbauten: Hintergründe und Einflussfaktoren – Ergebnisse einer empirischen Analyse. Diskussionsbeitrag 0206 des Instituts für Agrarökonomie der Universität Göttingen.
- GÓMEZ-BARBERO, M., J. BERBEL und E. RODRÍGUEZ-CEREZOL (2008): Bt corn in Spain – the performance of the EU's first GM crop. In: *Nature Biotechnology* 26: 384-386.
- GÖTZ, O. und K. LIEHR-GOBBER (2004): Analyse von Strukturgleichungsmodellen mit Hilfe der Partial-Least-Squares (PLS)-Methode. In: *Die Betriebswirtschaft* 64 (6): 714-738.
- HILLYER, G. (1999): Biotechnology offers U.S. farmers promises and problems. In: *AgBioForum* 2 (2): 99-102.
- JAMES, C. (2006): *Global Status of Commercialized Biotech / GM Crops: 2006*. ISAAA Brief No. 35, Ithaca, USA.
- (2007): *Global Status of Commercialized Biotech / GM Crops: 2007*. ISAAA Brief No. 37, Ithaca, USA.
- JUST, D.R. und M.J. ROBERTS (2004): The illusion of control, cognitive dissonance and farmer perception of GM Crops. Tagungsbeitrag anlässlich des Annual Meeting of the AAFA, Denver, CO, USA, 01.-04. August 2004.
- MARRA, M.C., B.J. HUBBELL und G.A. CARLSON (2002a): Information Quality, Technology Depreciation, and Bt Cotton Adoption in the Southeast. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 26 (1): 158-175.
- MARRA, M.C., P.G. PARDEY und J.N. ALSTON (2002b): The Payoffs to Transgenic Field Crops: An Assessment of the Evidence. In: *AgBioForum* 5 (2): 43-50.
- MENRAD, K., S. GAISSE und B. HÜSING (2003): *Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion*. Birkhäuser, Heidelberg.
- MERRILL, J., J. GOLDBERGER und J. FOLTZ (2005): The adoption of genetically engineered crop varieties in Wisconsin. PATS Research Report No. 13, Madison, USA.
- MILES, S., Ø. UELAND und L.J. FREWER (2005): Public attitudes towards genetically-modified food. In: *British Food Journal* 107 (4): 246-262.
- O'CONNOR, E., C. COWAN, G. WILLIAMS, J. O'CONNELL und M. BOLAND (2005): Acceptance by Irish consumers of a hypothetical GM dairy spread that reduces cholesterol. In: *British Food Journal* 107 (6): 361-380.
- PAYNE, J., J. FERNANDEZ-CORNEJO und S. DABERKOW (2003): Factors affecting the likelihood of corn rootworm Bt seed adoption. In: *AgBioForum* 6 (1): 79-86.
- QAIM, M., A. SUBRAMANIAN, G. NAIK und D. ZILBERMAN (2006): Adoption of Bt Cotton and Impact Variability: Insights from India. In: *Review of Agricultural Economics* 28 (1): 48-58.
- RINGLE, C.M. (2004): Gütemaße für den Partial Least Squares-Ansatz zur Bestimmung von Kausalmodellen. In: <http://www.ibl-uni-hh.de/ap16.pdf>. Abrufdatum: 05. Dezember 2007.
- SHEERAN, P., S. ORBELL und D. TRAFIMOW (1999): Does the temporal stability of behavioural intentions moderate intention-behaviour and past behaviour-future behaviour relations? In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 25 (6): 721-730.
- TRANSGEN (2007): Anbau von gv-Pflanzen in Deutschland. Haftung auch ohne Verschulden. In: <http://www.transgen.de/recht/koexistenz/536.doku.html>. Abrufdatum: 08. Oktober 2007.
- VAN SCHARREL, A. (2003): Determinants of South Dakota farmers' adoption of genetically modified corn and soybeans. *Ann Arbor (USA)*.
- VOSS, J., A. SPILLER und U. ENNEKING (2007): Gentechnik: Bloß jeder Dritte ist dagegen. In: *DLG Mitteilungen* 122 (3): 76-79.
- WOLD, H. (1980): Model construction and evaluation when theoretical knowledge is scarce: theory and application of partial least squares. In: Kmenta, J. und J.B. Ramsey (Hrsg.): *Evaluation of econometric models*. Academic Press, New York, USA: 47-62.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die konstruktiven Hinweise bei zwei anonymen Gutachtern und für die Unterstützung bei der Befragung bei den Studierenden der Agrarfakultät der Georg-August-Universität Göttingen. Selten hat eine studentische Befragung so kontroverse Diskussionen innerhalb der Studentenschaft ausgelöst.

Kontaktautor:

DR. JULIAN VOSS

Spiller, Zühlsdorf und Voss Agrifood Consulting GmbH

Weender Landstr. 6, 37073 Göttingen

Tel.: 05 51-79 77 45-0, Fax: 05 51-79 77 45-11

E-Mail: jvo@agrifood-consulting.de

Anhang

Tabelle 10. Beschreibung der berücksichtigten Konstrukte mit entsprechenden Faktorladungen

Item	Statements ¹	Faktorladung
Akzeptanz Umfeld	Der Einsatz von GV-Saatgut wird in meiner Familie akzeptiert.	0,823
	Meine Dorfgemeinschaft würde den Anbau von GV-Saatgut akzeptieren.	0,798
	In meinem räumlichen Umfeld würde der Einsatz von GV-Saatgut akzeptiert werden.	0,741
Akzeptanz Wertschöpfungskette	Die verarbeitenden Industrien würden die Annahme von Ernteerträgen aus gentechnisch verändertem Saatgut ablehnen.	0,798
	Der Lebensmitteleinzelhandel wird Produkte aus gentechnisch veränderten Pflanzen nicht in seine Geschäfte aufnehmen.	0,834
Betriebsgröße	Betriebsgröße in Hektar	1,000
Branchendruck	Der Einsatz von GV-Saatgut wird in meinem Berufskollegenkreis selbstverständlich werden.	0,838
	Die Situation hinsichtlich des Strukturwandels in der Landwirtschaft wird den Einsatz von GV-Saatgut unverzichtbar machen.	0,818
Einstellung gegenüber Gentechnik	Ich lehne die Grüne Gentechnik ab.	0,781
	Ich teile die Bedenken der Gegner von gentechnisch verändertem Saatgut.	0,738
	Die Grüne Gentechnik hat negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft.	0,787
	Protestaktion gegen die Grüne Gentechnik müssen ausgeweitet werden.	0,769
	Die behaupteten wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der grünen Gentechnik sind schlichtweg falsch.	0,720
	In Deutschland muss der Einsatz der grünen Gentechnik gestoppt werden.	0,879
Haftungsrecht	Die Befürworter der grünen Gentechnik kann ich nicht verstehen.	0,718
	Das Haftungsrisiko beim Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut halte ich für überschaubar.	0,932
Handhabbarkeit von GV-Saatgut	Informationen zum Haftungsrecht seitens der Saatgutzüchter halte ich für vertrauenswürdig.	0,606
	Ernteerträge aus GV-Saatgut eignen sich gut als Futtermittel.	0,709
	Die Nutzung von GV - Ernteerträgen zur Energiegewinnung halte ich für unproblematisch.	0,792
	Ich bin der Meinung, dass zwischen gentechnisch verändertem und konventionellem Saatgut eine Koexistenz möglich ist.	0,774
Handlungsabsicht	semantisches Differential: nützlich vs. überflüssig	0,553
	Ich plane zukünftig GV-Saatgut einzusetzen.	0,879
Innovationsneigung	Entscheiden Sie sich für den Anbau des GV-Saatguts? (auf einer Skala von „2 = ja, auf jeden Fall“ bis „-2 = nein, auf keinen Fall“)	0,899
	Ich bin immer auf der Suche nach neuen Saatgutsorten.	0,660
Kenntnisstand Gentechnik	Ich setze lieber auf neue Sorten, anstatt immer bei den alten zu bleiben.	0,578
	Ich lege Wert darauf, bei Innovationen schnell dabei zu sein.	0,875
	Über aktuelle Entwicklungen im Bereich GV-Saatgut bin ich gut informiert.	0,882
	Ich kenne die Argumente der Befürworter von gentechnisch verändertem Saatgut.	0,678
Nachhaltigkeit Gentechnik	Über das Haftungsrisiko beim Einsatz von GV-Saatgut bin ich gut informiert.	0,816
	Ich habe mir bereits ein umfassendes Bild über GV-Saatgut machen können.	0,915
	semantisches Differential: unproblematisch vs. problematisch	0,797
	semantisches Differential: unbedenklich vs. bedenklich	0,887
	semantisches Differential: folgenarm vs. folgenreich	0,841
Problemlösungsbeitrag	semantisches Differential: sicher vs. unsicher	0,861
	semantisches Differential: umweltfreundlich vs. umweltschädlich	0,734
Wirtschaftlichkeit Gentechnik	Haben Sie Probleme mit Verunkrautung auf Ihrem landwirtschaftlichen Betrieb, die Sie mit den derzeitigen Herbiziden nicht lösen können? (auf einer Skala von „2 = ja, sehr große“ bis „-2 = nein, sehr wenige“)	1,000
	Wirtschaftlich bringt GV-Saatgut Vorteile.	0,809
	Durch den Einsatz von gentechnisch verändertem Saatgut erhöht sich die Arbeitseffizienz in der Landwirtschaft.	0,890

¹ Soweit nicht anders angegeben auf einer Skala von „2 = trifft voll und ganz zu“ bis „-2 = trifft gar nicht zu“ bzw. auf einer fünfstufigen Skala zwischen den Wortpaaren bei der Nutzung semantischer Differentiale.

Quelle: eigene Darstellung