



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

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

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

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

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

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Einzelbetrieblicher Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz: Eine empirische Erhebung

On-farm plant protection documentation: an empirical analysis

Henning W. Battermann, Horst-Henning Steinmann und Ludwig Theuvsen
Georg-August-Universität Göttingen

Zusammenfassung

Die Anforderungen an die Dokumentation der Produktionsprozesse, speziell im Bereich des Pflanzenschutzes, haben sich in der Landwirtschaft in den letzten Jahren aufgrund rechtlicher Vorgaben und vertraglicher Bindungen, aber auch gesellschaftlicher Forderungen deutlich erhöht. Im Rahmen der hier dargestellten Studie wurden daher 581 niedersächsische Landwirte nach ihrem Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz befragt. Fast alle Landwirte zeichnen ihre Pflanzenproduktion einschließlich der Pflanzenschutzmaßnahmen auf. Unterschiede ergaben sich hinsichtlich der technischen Umsetzung und der getätigten Investitionen. Mit Hilfe einer Faktoren- und einer Clusteranalyse konnten vier Gruppen von Landwirten mit unterschiedlichen Motivationen und Einstellungen zu den bestehenden Dokumentationspflichten identifiziert werden.

Schlagwörter

Pflanzenschutz; gute fachliche Praxis; Niedersachsen

Abstract

Due to new legislation, contractual commitments and societal demands, the need to document production processes has been growing continuously for farmers. This is particularly so with regard to plant protection. In this study, we surveyed how 581 farmers from Lower Saxony meet the documentation requirements. Almost all farmers surveyed document their plant production including plant protection measures. The most striking differences can be observed with regard to documentation technologies and investments made. Factor and cluster analyses allowed the identification four groups of farmers with different motivations and attitudes towards existing documentation requirements.

Key words

plant protection; good farming practice; Lower Saxony

1. Problemstellung und Zielsetzung

Die Produktionstechnik in der Landwirtschaft wird in zunehmendem Maße durch gesetzliche Restriktionen mitbestimmt. Dies trifft auch auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Dokumentation der Produktionsprozesse gestiegen. Auf EU-Ebene ist die Richtlinie 91/414 EWG zentral für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Letztere hat nach den Regeln der guten Pflanzenschutzpraxis und entsprechend etwaiger Anwendungsbestimmungen zu erfolgen. Flankierend treten die Verordnungen (EG) 178/2002, 852/2004 und 183/2005 hinzu. Seit der Verabschiedung der Cross-Compliance-Regelungen (Verordnung 1782/2003) sind die Landwirte bei Verletzung

entsprechender Pflichten von einer Kürzung der Direktzahlungen bedroht.

Im Zuge der derzeit laufenden Überarbeitung des europäischen Pflanzenschutzrechtes (Nachfolge der 91/414 EWG) wird die Dokumentationspflicht künftig hochrangig verankert sein. Der Verordnungsentwurf sieht u.a. eine Aufzeichnungspflicht über die Pflanzenschutzanwendungen vor (*record keeping*). Sollte die Rechtsetzung in Form einer Verordnung erfolgen, wäre sie und mit ihr die Dokumentationspflichten unmittelbar in den Mitgliedsstaaten wirksam.

Auf nationaler Ebene wurden gesetzliche Regelungen zur Aufzeichnung von Pflanzenschutzanwendungen erstmals durch das Naturschutzgesetz von 2002 getroffen. Hier wird in § 5 als ein Element der guten fachlichen Praxis eine schlagspezifische Dokumentation von Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen nach Maßgabe des Fachrechts aufgeführt. Da das Pflanzenschutzgesetz von 1998 noch keine entsprechenden Vorgaben vorsah, wurde 2005 die schlagspezifische Dokumentation in die Grundsätze der guten fachlichen Praxis bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln aufgenommen (BMVEL, 2005). Rechtliche Verpflichtungen zum Führen von Aufzeichnungen können sich auch im Geltungsbereich regionaler Schutzverordnungen ergeben. In Niedersachsen z.B. wird mittlerweile bei der Neuausweisung von Wasserschutzgebieten in den entsprechenden Verordnungen die Verpflichtung zur schlagspezifischen Dokumentation in den jeweiligen Gebieten niedergelegt (STEINMANN, BATTERMANN und THEUVSEN, 2008).

Weiterhin gibt es einen erheblichen gesellschaftlichen Druck, verantwortungsbewusst mit Pflanzenschutzmitteln umzugehen. So verlangen beispielsweise zahlreiche Nicht-Regierungsorganisationen (NGO) eine stärkere Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und eine weitere Einschränkung des Wirkstoffspektrums. Insbesondere wird von ihnen gefordert, die von den Landwirten dokumentierten Daten zentral zu erfassen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (PAN GERMANY, 2004).

Schließlich unterwerfen sich viele Landwirte auch vertraglich begründeten Verpflichtungen zur Aufzeichnung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Sie ergeben sich u.a. aus der Zertifizierung der Pflanzenproduktion, z.B. nach GlobalGAP- (vormals: EurepGAP-) oder QS Pflanzen-Standard, sowie aus der Teilnahme an Agrarumwelt- oder Wasserschutzprogrammen (STEINMANN, BATTERMANN und THEUVSEN, 2008). „Quasi freiwillig“ (MEUWISSEN et al., 2003: 172) sind Dokumentationspflichten auf der Grundlage von Branchenvereinbarungen, z.B. der Zuckerwirtschaft, sowie aufgrund der Forderungen wichtiger Abnehmer, etwa des Getreidehandels. Eine allgemein verbindliche Ver-

pflichtung zum Führen von Aufzeichnungen wird erst mit dem Inkrafttreten der derzeit im Gesetzgebungsverfahren befindlichen Änderung des Pflanzenschutzgesetzes wirksam werden (O.V., 2007).

Vor dem geschilderten Hintergrund stellt sich die Frage, wie Landwirte mit den wachsenden Verpflichtungen zur Dokumentation des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln umgehen, wie groß der Aufwand zur Erfüllung dieser Pflichten ist und wie die Einstellungen der Landwirte zu diesen Pflichten sind. Zur Beantwortung dieser Fragen erfolgte eine empirische Untersuchung bei 581 Landwirten.

2. Stand der Forschung

Eine großzahlige empirische Erhebung zu den Einstellungen von Landwirten zu und ihrem Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz ist bislang noch nicht durchgeführt worden, doch finden sich Studien zu Sachverhalten, die Bezüge zu den hier untersuchten Fragen aufweisen.

Empirische Untersuchungen liegen zu den Einstellungen von Landwirten zu Verpflichtungen vor, die sich z.B. aus Zertifizierungssystemen (JAHN, PEUPERT und SPILLER, 2003) oder längerfristigen vertraglichen Bindungen an Abnehmer (ROE, SPORLEDER und BELLEVILLE, 2004; FURESI, MARTINO und PULINA, 2006; SCHULZE, SPILLER und THEUVSEN, 2007) ergeben. Die Studien konstatieren Akzeptanzlücken im Hinblick auf die Implementierung von Zertifizierungssystemen (JAHN und SPILLER, 2007a), während sich die Einstellungen und Präferenzen von Landwirten bezüglich vertraglicher Bindungen an Abnehmer in entwickelten und weniger entwickelten Ländern erheblich voneinander zu unterscheiden scheinen (PRASAD und MOHANTY, 2007).

Eine weitere Gruppe von Studien thematisiert den Einsatz moderner Informationstechnologien im Pflanzenbau. Precision Farming bezeichnet in diesem Zusammenhang ein Konzept einer teilflächen spezifischen Bewirtschaftung, das u.a. auch die umfassende Dokumentation von Pflanzenschutz, Düngung, Saat und Bodenbearbeitung einschließt mit dem Ziel, gegenüber den Endverbrauchern eine „gläserne Produktion“ zu gewährleisten (GANDORFER, MEYER-AURICH und HEIßENHUBER, 2004). Darin wird ein wesentlicher Beitrag zu mehr Sicherheit, Nachhaltigkeit, Rückverfolgbarkeit und Transparenz in der Pflanzenproduktion sowie eine Quelle von Wettbewerbsvorteilen für die europäische Landwirtschaft gesehen (AUERNHAMMER, 2002; PICKEL, HOFMANN und KLEE, 2005; LAUDIEN und DOLSCHITZ, 2005; SCHULZ, 2006).

Einen besonderen Aspekt greifen BERNHARDT und KAISER (2007) mit der – allerdings nur fallstudienartigen – Untersuchung von Arbeitszeitaufwand und Kosten der Dokumentation im Ackerbau auf. Analysiert wurden die Eingabe der betrieblichen Grunddaten sowie der Prozessdaten der Winterweizenproduktion. Insgesamt wurde ein Wert von 29 Minuten für die Dokumentationsmaßnahmen des analysierten Winterweizenschlages ermittelt; dies waren 9 % der insgesamt anfallenden Arbeitszeit im Umfang von 306 Minuten. Auf die Dokumentation der verschiedenen Pflanzenschutzmaßnahmen entfielen 9,9 Minuten, wobei die Daten zeitnah mit Hilfe eines PDAs erfasst und dann in die Schlagkartei übertragen wurden. Von den gesamten Arbeitserledigungskosten in Höhe von rund 507 €/ha machten die Dokumentationsmaßnahmen ca. 3 % (16,46 €) aus. Der

Aufwand für die Dokumentation entfiel im untersuchten Beispiel zu 41 % (6,72 €) auf Lohnkosten und zu 59 % (9,74 €) auf Hard- und Softwarekosten.

Zahlreich sind die Studien zur IT-Nutzung im Management landwirtschaftlicher Betriebe (ROSSKOPF und WAGNER, 2004). Neben dem Nutzungsverhalten (VENNEMANN und THEUVSEN, 2004) und der Akzeptanz neuer Informationstechnologien in der Landwirtschaft (AMPONSAH, 1995; GLOY und AKRIDGE, 2000; ROSSKOPF und WAGNER, 2002; ROSSKOPF und WAGNER, 2003) stehen insbesondere die Determinanten des IT-Nutzungsverhaltens im Vordergrund der Betrachtungen (SMITH et al., 2004; DOYE et al., 2000; BOSCO SABUHORO und WUNSCH, 2003). Die Studien zeigen, dass der Einsatz moderner Informationstechnologien, wie sie auch zur Erfüllung von Dokumentationspflichten im Pflanzenbau eingesetzt werden können, von zahlreichen Einflussgrößen abhängt, die u.a. Kosten- und Nutzenaspekte, Alter, Betriebsgröße, den Umfang außerlandwirtschaftlicher Einkommen, Betriebsleitercharakteristika sowie soziale Einflüsse auf die Landwirte umfassen.

Vor dem Hintergrund der sich verändernden Anforderungen an die Dokumentation betrieblicher Maßnahmen wie auch des gegenwärtigen Stands der Forschung kann die vorliegende Studie als Beitrag zu einer Gesetzesfolgenabschätzung betrachtet werden, zeigt sie doch, welche Konsequenzen bestimmte gesetzgeberische Maßnahmen für betriebliches Handeln haben. Darüber hinaus bereitet die Studie den Boden für weiterführende Arbeiten beispielsweise zur Technologieakzeptanz durch landwirtschaftliche Unternehmer. Schließlich sind auch praktische Schlussfolgerungen zu erwarten, etwa im Hinblick auf die Gestaltung von Dokumentationstechniken oder die Ausgestaltung von Beratungsangeboten.

3. Methodik der Befragung

Zwischen dem 1. Juli und 31. August 2006 wurden 1 617 südniedersächsische Landwirte schriftlich zu ihrem Umgang mit und ihren Einstellungen zu den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz befragt. 581 Landwirte beteiligten sich mit auswertbaren Fragebögen an der Erhebung; dies entspricht einer Rücklaufquote von 35,92 %. Die Fragebögen wurden an die Adressaten eines regionalen Beratungs randschreibens verschickt. Der Datenrücklauf erfolgte anonymisiert.

Der Fragebogen bestand aus fünf Fragenkomplexen. Erhoben wurden betriebs- und personenbezogene Daten, der Informationsstand der Landwirte über die Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz, die technische Umsetzung der Dokumentation, Anlass, Gegenstand und Aufwand der Aufzeichnungen sowie die Einstellung der Befragten zur Dokumentation. Die Abfrage von Einstellungen erfolgte mit Hilfe von Statements, zu denen die Landwirte auf fünfstufigen Likert-Skalen ihre Zustimmung bzw. Ablehnung äußern konnten. Die durch die Befragung gewonnenen Daten wurden mit SPSS 12.0 ausgewertet.

4. Ergebnisse

4.1 Merkmale der befragten Betriebe

Die Stichprobe zeichnete sich durch überdurchschnittlich große Betriebe, ein hohes Ausbildungsniveau der befragten

Betriebsleiter sowie einen hohen Anteil an Haupterwerbs- und Ackerbaubetrieben aus (Tabelle 1). Die durchschnittliche Betriebsgröße der befragten Betriebe lag mit knapp 162 ha LF deutlich über dem Bundesdurchschnitt (47,9 ha; BMELV, 2007). Die Nebenerwerbslandwirte sind in dieser Stichprobe mit 20,4 % erheblich unterrepräsentiert; im Bundesdurchschnitt werden 58 % aller landwirtschaftlichen Betriebe über 2 ha LF im Nebenerwerb geführt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Stichprobe einen hohen Anteil von Zukunftsbetrieben enthält.

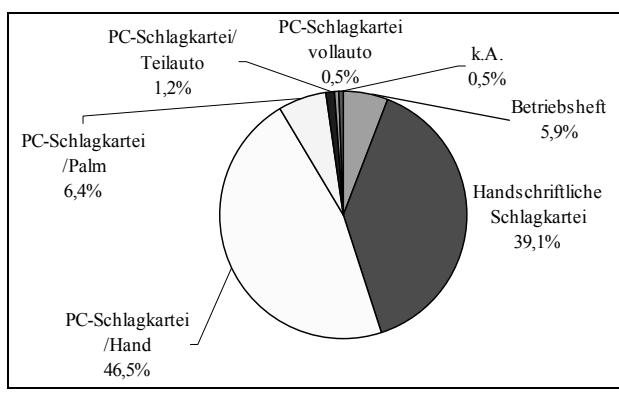
Tabelle 1. Struktur der Stichprobe: Betriebskennzahlen (n = 581; Werte gerundet)

Durchschnittsalter der Befragten	47 Jahre
Erwerbstyp	79 % Haupterwerb, 20,4 % Nebenerwerb, 0,6 % keine Angabe
Durchschnittlich bewirtschaftete Fläche	162 ha
Ausbildung der Befragten	26 % Studium, 22 % Meister, 17 % EFA, 13 % ZFA, 13 % Lehre, 9 % keine landwirtschaftliche Ausbildung
Rechtsform	82 % Einzelunternehmen, 16 % GbR, 2 % sonstige Rechtsformen
Betriebsform	77 % Ackerbau, 4 % Futterbau, 7 % Veredlung, 12 % Verbund

Quelle: eigene Darstellung

von Standardsoftware wie der Tabellenkalkulation Microsoft Excel selbst Schlagkarteien programmiert zu haben, so dass hierfür keine zusätzlichen Kosten entstanden.

Abbildung 1. Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahmen (n = 581)



Quelle: eigene Darstellung

Handschriftliche Schlagkarteien und Betriebshefte verwenden zusammen 45 % der an der Befragung teilnehmenden Landwirte. 6,4 % der Befragten erfassen ihre Daten per PDA/Palm, 1,2 % nutzen teilautomatisierte Verfahren und 0,5 % setzen bereits vollautomatisierte Verfahren ein.

Die durchschnittliche Größe der Betriebe, die die einfachste Form der Dokumentation in Form des Betriebstagebuchs nutzen, liegt mit 89 ha Gesamtbetriebsfläche deutlich unterhalb des Stichprobendurchschnitts. Das zweite handschriftliche Verfahren, die einfache Schlagkartei, wird von Betrieben verwendet, die mit einer mittleren Größe von 103 ha Gesamtbetriebsfläche nur unwesentlich größer sind. Anwender der am häufigsten genutzten Technik, der PC-Schlagkartei, weisen eine durchschnittliche Betriebsgröße von 207 ha auf, die über dem Durchschnitt der Betriebe in der Stichprobe liegt. Allerdings ist diese Gruppe auch durch die größte Spannweite charakterisiert. Sie umfasst sowohl den kleinsten Betrieb der Stichprobe mit 12 ha Fläche als auch den größten Betrieb mit 2 466 ha. 37 Landwirte verwenden einen Handheld-Computer, um die Daten direkt während der Arbeit zu erfassen. Auch sie bewirtschaften mit im Mittel 221 ha größere Betriebe als der Stichprobendurchschnitt. Technisch anspruchsvollere und kostenintensive Dokumentationstechniken wie die teil- bzw. vollautomatisierte Erfassung werden nur von wenigen größeren Betrieben genutzt. Die durchschnittlichen Betriebsgrößen lagen hier bei 242 bzw. 416 ha Gesamtbetriebsfläche. Eine Varianzanalyse zeigte, dass sich die die unterschiedliche Aufzeichnungstechniken einsetzenden Gruppen von Betrieben hinsichtlich ihrer mittleren Betriebsgrößen höchst signifikant voneinander unterscheiden ($p < 0,001$).

4.3 Gegenstand der Dokumentation im Pflanzenschutz

98 % der Befragten geben an, ihre Produktionsabläufe in der Pflanzenproduktion zu dokumentieren. Dabei werden die Aussaat (93,8 %), die Düngung (96,2 %) und der Pflanzenschutz (96,4 %) von fast allen Landwirten aufgezeichnet, während die Bodenbearbeitung und die Ernte lediglich 67,8 % bzw. 75,9 % der Landwirte dokumentieren.

Im Falle der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen werden das Datum der Anwendung, die Bezeichnung des Anwendungsortes, die Kultur bzw. das Pflanzenerzeugnis, die Bezeichnung des Pflanzenschutzmittels sowie die Aufwandmenge von jeweils mehr als 90 % der Betriebe festgehalten (Abbildung 2). Neben dem Namen des Anwenders und dem Schadorganismus sind dies fünf der sieben Punkte, die als Mindeststandard der Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen im Sinne der „Guten fachlichen Praxis“ (GfP) erwartet werden (BMVEL, 2005). Dass nur 36,8 % der Befragten den Namen des Anwenders festhalten, ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Befragten den Pflanzenschutz allein durchführen und somit in ihren Augen keine Notwendigkeit dafür besteht, den Anwender zu notieren.

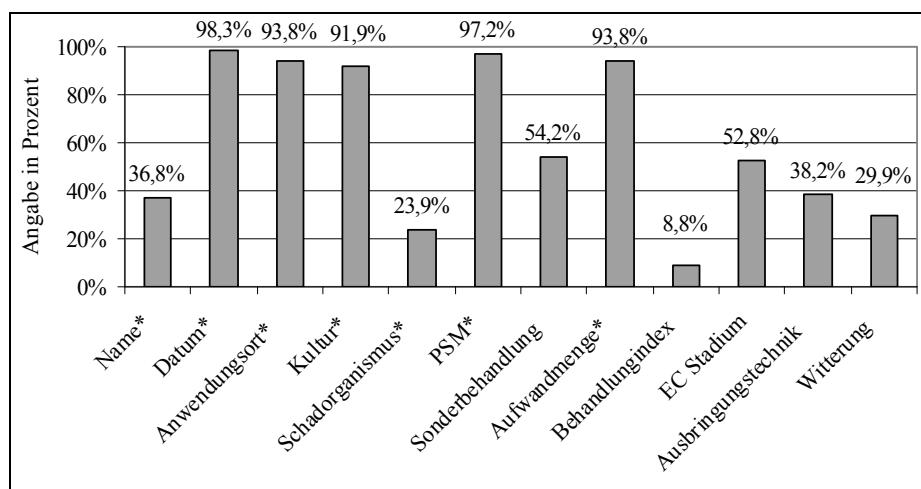
Die laut GfP geforderte Aufzeichnung des Schadorganismus wird nur von 23,4 % der Befragten geleistet. Sie ist laut Aussage einiger Befragter mit besonderem Aufwand verbunden, da hierfür eine genaue Bonitur der Schläge notwendig ist. Weitere Gründe könnten die scheinbare Offensichtlichkeit – ein Herbizid z.B. wird nun einmal nur gegen Unkräuter eingesetzt – und fehlender Platz sein. Der letzte Punkt kommt besonders bei der Benutzung einfacher Schlagkarteivordrucke zum Tragen, bei denen tatsächlich häufig kaum Platz für zusätzliche Informationen bleibt, da überwiegend Mengen- und Datumsinformationen abgefragt werden (STEINMANN, BATTERMANN und THEUVSEN, 2008).

Weiterhin wird in der GfP empfohlen, den Behandlungsindeks zu ermitteln, um sich bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln am notwendigen Maß zu orientieren. Der Behandlungsindeks ist das Verhältnis der tatsächlichen Aufwandmenge zur zugelassenen Aufwandmenge und der tatsächlich behandelten Fläche im Verhältnis zur Gesamtfläche. Dass 8,8 % der Befragten erklärten, diese erst seit kurzem diskutierte Auswertung durchzuführen, überrascht, da die Berechnung des Behandlungsindeks einen gewissen Aufwand und ein zusätzliches Datenmanagement erfordert. Einige Landwirte äußerten denn auch, dass dieser Punkt der Dokumentation besondere Probleme verursache bzw. mit hohem Aufwand verbunden sei.

Die Sonderbehandlungen auf Grund von Abstandsauflagen zu Gewässern und Saumbiotopen werden von 54,2 % der Befragten aufgezeichnet. Dabei handelt es sich um den Punkt, der am häufigsten von den Landwirten als besonders problematisch und aufwändig empfunden wird.

Das Entwicklungsstadium der Kulturpflanze gemäß Eucarpia Code (EC; DIEPENBROCK et al., 1999), die Ausbringungstechnik und die Witterung, die von der BBA im Rahmen der GfP als wichtig betrachtet werden, um den Erfolg einer Pflanzenschutzmaßnahme zu beurteilen, aber zur Erfüllung der GfP nicht verpflichtend sind, werden nur von einer Minderheit dokumentiert. Teilweise wird hier – wie auch

Abbildung 2. Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen
(n = 581; Mehrfachnennungen möglich; * = zur Einhaltung der GfP verpflichtend)



Quelle: eigene Darstellung

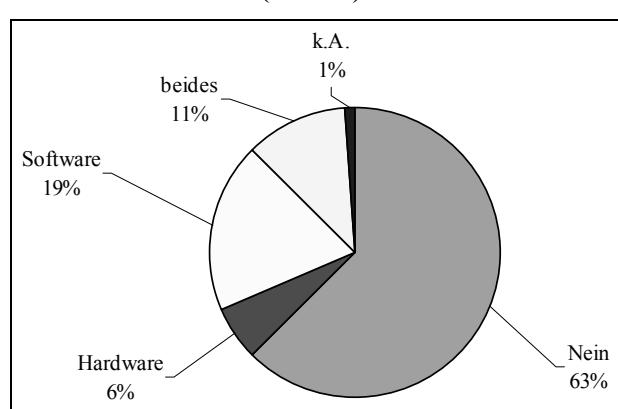
schon bei einigen anderen Punkten – auf den damit verbundenen (Zeit-)Aufwand verwiesen.

4.4 Dokumentationsaufwand

Abbildung 3 zeigt, dass 36 % der Befragten in den letzten zwei Jahren in ihre Dokumentationstechnik investiert haben. Die Investitionssumme betrug im Durchschnitt 1 053 € bzw. 4,77 €/ha LF, wobei die absoluten Werte von 0 € für selbst programmierte Microsoft Excel-Anwendungen bis zu 7 000 € für vollautomatisierte Verfahren reichen. Da einfache, aber durchaus brauchbare Softwarelösungen bereits ab ca. 100 € zu erwerben sind, überrascht es nicht, dass 46 % der Landwirte nicht mehr als 500 € und lediglich 2 % mehr als 3 000 € investiert haben. Die Investitionshöhe korreliert schwach positiv mit der bewirtschafteten Gesamtfläche; der Korrelationskoeffizient beträgt 0,359 und ist auf dem Niveau von 0,01 zweiseitig signifikant. Zudem liegt die durchschnittliche Größe der Betriebe, die in die Dokumentationstechnik investiert haben, oberhalb des Durchschnitts der Gesamtstichprobe.

Gefragt, ob die derzeitige Art der Dokumentation ihrer Meinung nach in der Zukunft ausreichend sei, antworteten

Abbildung 3. Investitionen in die Dokumentations-technik (n = 575)



Quelle: eigene Darstellung

30 % der Befragten ablehnend. 27 % planen, in den nächsten zwei Jahren ihre Dokumentationstechnik zu verändern. Da 36 % der Betriebe bereits in den letzten zwei Jahren entsprechend investiert haben, bedeutet dies, dass innerhalb von nur vier Jahren immerhin 63 % der Stichprobe ihre Dokumentationstechnik modifizieren. Dies spiegelt den aktiven Umgang der befragten Landwirte mit den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz wider.

Im Mittel benötigen die Betriebe 37,5 Stunden pro Jahr bzw. 15,26 Minuten/ha LF und Jahr, um ihre Dokumentation durchzuführen ($n = 369$). Dieser Wert ist niedriger als der in der Fallstudie von BERNHARDT und KAISER (2007) angegebene Wert, die allerdings auch die Eingabe der betrieblichen Grunddaten berücksichtigt hatten. Der Zeitbedarf für die Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen korreliert schwach positiv (0,311) mit der bewirtschafteten Gesamtfläche und ist auf dem Niveau von 0,01 zweiseitig signifikant; erwartungsgemäß haben somit größere Betriebe absolut einen höheren zeitlichen Aufwand für die Dokumentation.

Der laufende finanzielle Aufwand je Betrieb lag nach Angaben der Befragten im Mittel bei knapp 582 € pro Jahr bei einer Spannweite von 0 bis 10 000 €/Jahr. Im Mittel ergibt sich daraus ein Aufwand von 3,58 €/ha LF und Jahr ($n = 389$). Auch der finanzielle Aufwand korreliert schwach positiv mit der bewirtschafteten Gesamtfläche. Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,352 und ist auf dem Niveau von 0,01 zweiseitig signifikant. Dies bedeutet, dass größere Betriebe einen signifikant höheren absoluten Betrag für die Dokumentation ihrer Pflanzenschutzmaßnahmen aufwenden. Die schwache Korrelation deutet aber auch auf eine Kostendegression mit zunehmender Betriebsgröße hin.

Betriebe, die an Programmen teilnehmen, die einen höheren Dokumentationsaufwand erfordern, haben mit 635 € pro Jahr einen etwas höheren laufenden finanziellen Aufwand. Da diese Betriebe mit 169 ha LF allerdings auch geringfügig größer sind als der Durchschnitt der Stichprobe (162 ha), liegt der finanzielle Aufwand pro ha LF und Jahr mit 3,75 € nur ganz leicht über dem Niveau der Gesamtstichprobe.

An QS Pflanze beteiligen sich nur 12 der befragten Landwirte, deren Betriebsgrößen geringfügig unter dem Durchschnitt der Stichprobe liegen. Ihre zeitlichen und finanziellen Aufwendungen schätzen sie mit 113 Stunden bzw. 940 € pro Jahr besonders hoch ein. Aufgrund der geringen Größe dieser Teilmenge ist diese Beobachtung aber nur bedingt aussagekräftig.

31 Betriebe sind nach GlobalGAP zertifiziert. Ihren finanziellen und zeitlichen Aufwand bezeichnen sie auf 66 Stunden bzw. 1 139 € pro Jahr. Mit diesen beiden Werten liegen sie ebenfalls über dem Durchschnitt der Stichprobe.

4.5 Einstellung und Motivation zu Dokumentationspflichten

Mit insgesamt 15 Statements wurden die Einstellungen der Landwirte zu den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz abgefragt. Um diejenigen Variablen zu bündeln, die untereinander stark korrelieren und somit über inhaltliche Gemeinsamkeiten verfügen, wurde eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenverfahren mit Varimax-Rotation) durchgeführt. Statistische Kriterien wie Kaiser-Kriterium, nach

dem nur Faktoren extrahiert werden, die Eigenwerte größer als eins haben, sowie Plausibilitätsüberlegungen legten eine Vier-Faktor-Lösung nahe, die 57,68 % der Varianz erklärt (Tabelle 2):

- **Einzelbetriebliche Gründe:** Die betrieblichen Vorteile der Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen sind im ersten Faktor zusammengefasst. Während Variablen, wie das Erkennen der Notwendigkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen am eigenen Standort, die effizientere Gestaltung von Betriebsabläufen und das Erkennen von Schwachstellen in der Produktionstechnik im Rahmen des Betriebsvergleiches positiv auf den Faktor laden, trägt der Item „Es erhöht sich lediglich der Zeitaufwand“ eine negative Ladung.
- **Rechtliche Gesichtspunkte:** Dieser Faktor bündelt die Variablen, die die Einstellung der Landwirte zu den rechtlichen Restriktionen ihrer Arbeit sowie dem damit verbundenen Aufwands- und Sanktionspotential wiedergeben.
- **Überbetriebliche Gründe:** Im dritten Faktor werden die Aspekte gesammelt, die unter überbetrieblichen Gesichtspunkten der Rechtfertigung von Dokumentationspflichten dienen und mögliche Vermarktungsvorteile bzw. die Imageverbesserung der Landwirtschaft mit Hilfe einer größeren Transparenz der Produktion betreffen.
- **Einstellung zu administrativen Arbeiten:** Im vierten Faktor finden sich zwei Variablen wieder, die die generelle Einstellung der Landwirte zu Arbeiten am Schreibtisch und damit zur Verwaltung und Organisation ihres Betriebes darstellen.

Die Faktorladungen, speziell deren Vorzeichen, deuten auf ein konsistentes Antwortverhalten hin. Während z.B. der Item „Für mich ist die Zeit am Schreibtisch genauso sinnvoll wie die tägliche Arbeit im Betrieb“ positiv geladen ist, hat die Aussage, dass man am Schreibtisch weniger effektiv sei als bei der täglichen Arbeit im Betrieb, ein negatives Vorzeichen.

Die Güte der Daten für die Faktorenanalyse wurde mit dem Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizienten (measure of sampling adequacy, MSA) und dem Bartlett-Test auf Sphärizität geprüft. Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient zeigt an, ob substantielle Korrelationen vorliegen, die die Durchführung einer Faktorenanalyse rechtfertigen. Der Wert liegt bei 0,837 und ist als gut zu kennzeichnen (BACKHAUS et al., 2006). Der Bartlett-Test prüft die Nullhypothese, dass alle Korrelationen gleich Null sind. Die Prüfgröße ist Chi-Quadrat-verteilt und beträgt 2026,507 bei 136 Freiheitsgraden; die Korrelationen weichen signifikant von null ab (sig. = ,000). Die Ergebnisse beider Tests zeigen somit, dass die in die Faktorenanalyse einbezogenen Variablen gut geeignet sind.

Um hinsichtlich ihrer Einstellungen und Motivation im Umgang mit Dokumentationspflichten homogene Gruppen von Landwirten zu unterscheiden, wurde eine hierarchische Clusteranalyse durchgeführt. Als clusterbildende Variablen dienten dabei die in der Faktorenanalyse identifizierten vier Faktoren. Probanden, die eine der 15 Fragen nicht beantwortet hatten, wurden nicht in die Analyse einbezogen. Ferner wurden die in der Faktorenanalyse identifizierten Faktoren mit Hilfe des Single-Linkage-Algorithmus auf Ausreißer getestet. Es konnten drei Fälle als Ausreißer erkannt und eliminiert werden. So verblieben 482 Fälle zur

Tabelle 2. Rotierte Komponentenmatrix¹ (n = 482; Faktorladungen unter 0,4 werden zur besseren Übersichtlichkeit unterdrückt)

Dokumentation ...	Faktoren			
	1 Einzel- betriebliche Gründe	2 Rechtliche Gesichtspunkte	3 Überbetrieb- liche Gründe	4 Einstellung zu administrativen Arbeiten
... ermöglicht es, Betriebsabläufe effizienter zu gestalten.	0,815			
... erlaubt es, die Notwendigkeit von PSM zu überprüfen und Einsparpotentiale zu erkennen.	0,810			
... ermöglicht es, Schwachstellen zu erkennen und die Produktionstechnik zu optimieren.	0,809			
... erhöht nur den Zeitaufwand.	-0,680			
... führt zu weiterem bürokratischem Aufwand ohne finanziellen Ausgleich.		0,715		
... ist der erste Schritt zur vollständig gläsernen Produktion.		0,690		
... kann zu Sanktionen führen.		0,574		
Mehr Dokumentation ist aufgrund hoher Auflagen in Deutschland unnötig.		0,567		
Der Aufwand für Dokumentation ist zu hoch.		0,516		
Eine transparente Dokumentation schafft Vertrauen und dient der selbstbewussten Darstellung landwirtschaftlicher Betriebe im Sinne der gläsernen Produktion.			0,766	
Die Verknüpfung von Direktzahlungen mit Mindeststandards ist gerechtfertigt.			0,702	
... ermöglicht es, unsere höheren Umwelt- und Sozialstandards zu Wettbewerbsvorteilen zu machen.			0,501	
Über neue Gesetze und Verordnungen bin ich stets gut informiert.			0,476	
Für mich ist die Zeit am Schreibtisch genauso sinnvoll wie die tägliche Arbeit im Betrieb.				0,755
Ich bin bei der täglichen Arbeit im Betrieb effektiver als am Schreibtisch.				-0,695

¹ Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. Die Rotation ist in sechs Iterationen konvergiert.

Quelle: eigene Berechnungen

weiteren Analyse. Als endgültiger Fusionierungsalgorithmus wurde das Ward-Verfahren gewählt, das besonders homogene Cluster erzeugt (BACKHAUS et al., 2006).

Statistische Kriterien (Dendrogramm, Elbow-Kriterium) sowie zusätzlich angestellte Plausibilitätsüberlegungen legten eine Vier-Clusterlösung nahe. Eine ergänzend durchgeführte Diskriminanzanalyse der gebildeten Cluster ergab, dass 83,2 % der ursprünglich gruppierten Fälle korrekt klassifiziert wurden.

Im Folgenden wurde mit Hilfe eines Mittelwertvergleiches untersucht, inwieweit sich die Gruppen voneinander in den clusterbeschreibenden Variablen unterscheiden. Aufgrund der teilweisen Verletzung der Normalverteilungsannahme wurde der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, um das Signifikanzniveau der Gruppenmittelwerte zu testen. Die Ergebnisse dieser Tests sind aus Tabelle 3 zu entnehmen. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Cluster erfolgt im Anschluss.

Im Einzelnen können die identifizierten Cluster wie folgt näher beschrieben werden:

Cluster 1: „Ablehner auf betrieblicher Ebene“ (n = 110)

22,8 % der Landwirte werden im ersten Cluster gebündelt. Charakteristisch für diese Gruppe ist, dass kaum betriebliche Vorteile von Aufzeichnungen gesehen werden. Dies haben diese Landwirte mit den in dieser Hinsicht ähnlich antwortenden Landwirten des vierten Clusters gemeinsam. Von diesen unterscheiden sie sich allerdings dadurch, dass sie die Konsequenzen, die sich aus Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz auf überbetrieblicher Ebene ergeben, positiver werten. Kennzeichnend ist ferner, dass in dieser Gruppe Statements, die in kritischer Weise auf die Höhe der Produktionsauflagen und den mit der Dokumentation von Maßnahmen des Pflanzenschutzes verbundenen Aufwand Bezug nehmen, starke Zustimmung erfahren. Auch die Angst vor drohenden Sanktionen ist vergleichsweise stark ausgeprägt.

Cluster 2: „Befürworter auf betrieblicher Ebene“ (n = 178)

36,9 % der Stichprobe finden sich im zweiten Cluster wieder. Die Landwirte in dieser Gruppe erkennen die betriebli-

chen Vorteile von Dokumentationen an und halten den dafür betriebenen Aufwand für vertretbar. Im Gegensatz zum dritten Cluster, das Aufzeichnungen gegenüber ebenfalls positiv eingestellt ist, stimmen die Landwirte den Statements, die sich auf die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie den aus Dokumentationspflichten resultierenden Aufwand und die drohenden Sanktionen beziehen, eher zu.

Cluster 3: „Generelle Befürworter von Dokumentationspflichten“ (n = 129)

129 Landwirte, also 26,8 % der Befragten, sind dem dritten Cluster zuzuordnen. Sie sehen die Vorteile einer Dokumentation sowohl in Bezug auf den betrieblichen Bereich als auch den internationalen Wettbewerb und die selbstbewusste Darstellung der Landwirtschaft nach außen. Bei dem State-

ment, dass Dokumentationspflichten Wettbewerbsvorteile im internationalen Vergleich sichern, sind sie die einzige Gruppe, die positive Werte erreicht. Dem Statement, dass durch Dokumentationspflichten das Verbrauchertrauen erhöht wird, stimmen sie ebenfalls zu. Weiterhin haben sie weniger Angst vor Sanktionen im Rahmen von Kontrollen und halten das Knüpfen von Direktzahlungen an die Einhaltung betrieblicher Mindeststandards, wie dies Cross Compliance tut, für durchaus gerechtfertigt.

Cluster 4: „Massive Ablehner“ (n = 59)

12,2 % der Befragten lassen sich dem kleinsten Cluster der massiven Ablehner zuordnen. Durch Dokumentationspflichten erhöht sich ihrer Meinung nach lediglich der Zeitaufwand und es entsteht kein zusätzlicher Nutzen für den

Tabelle 3. Analyse der Cluster anhand der clusterbeschreibenden Variablen

Clusterbeschreibende Variablen	Cluster 1 n=110	Cluster 2 n=178	Cluster 3 n=129	Cluster 4 n=59
Faktor 1: Einzelbetriebliche Gründe				
Erhöhter Zeitaufwand ohne betriebl. Nutzen***	0,83 (0,907)	-0,75 (0,973)	-0,95 (0,721)	0,92 (0,970)
Notwendigkeit von PSM am Standort erkennen***	0,27 (0,928)	1,19 (0,526)	1,13 (0,678)	-0,27 (1,064)
Betriebsabläufe effizienter gestalten***	-0,17 (0,822)	0,91 (0,640)	0,71 (0,868)	-0,71 (0,789)
Betriebsvergleich, Schwachstellen erkennen***	0,22 (0,871)	1,12 (0,598)	0,91 (0,723)	-0,53 (0,817)
Faktor 2: Rechtliche Gesichtspunkte				
Bürokratischer Mehraufwand ohne finanziellen Ausgleich***	1,58 (0,565)	0,97 (0,908)	0,07 (0,877)	1,63 (0,522)
Dokumentationspflicht als erster Schritt zur gläsernen Produktion***	1,22 (0,682)	1,19 (0,599)	0,30 (0,835)	0,86 (1,074)
In Deutschland mehr Auflagen als in anderen Ländern***	1,34 (0,770)	1,17 (0,827)	0,45 (0,992)	1,59 (0,529)
Sanktionen im Rahmen von Kontrollen***	0,61 (1,093)	0,34 (1,124)	-0,56 (0,926)	0,83 (1,003)
Aufwand für Dokumentation ist unverhältnismäßig hoch***	0,76 (0,856)	0,32 (0,923)	-0,13 (0,794)	0,93 (0,763)
Faktor 3: Überbetriebliche Gründe				
Verbrauchertrauen durch Dokumentation erhöht*	0,81 (0,670)	0,47 (0,940)	0,84 (0,701)	-0,66 (0,958)
Verknüpfung von Ausgleichszahlungen mit Mindeststandards ist gerechtfertigt***	0,40 (0,988)	-0,04 (1,114)	0,37 (0,928)	-0,83 (1,020)
Wettbewerbsvorteile durch Dokumentation im internationalen Vergleich***	-0,36 (1,047)	-0,30 (1,078)	0,16 (0,914)	-1,20 (0,761)
Information über Gesetze und Verordnungen**	1,13 (0,431)	0,95 (0,479)	0,79 (0,582)	0,39 (0,788)
Faktor 4: Einstellung zu administrativen Arbeiten				
Arbeit am Schreibtisch genauso sinnvoll wie draußen***	0,48 (1,047)	0,84 (0,958)	0,52 (0,936)	-0,32 (0,937)
Ich bin draußen effektiver als am Schreibtisch***	0,63 (0,985)	0,17 (0,947)	0,47 (0,820)	0,71 (0,911)

a: Für die Cluster sind zuerst die Mittelwerte angegeben; die Standardabweichungen folgen in Klammern unter jedem Mittelwert.

b: ***, **, *: Der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe auf dem .001-, 01-, .05-Niveau

Quelle: eigene Berechnungen

Betrieb. Aussagen, die sich auf die Optimierung der Betriebsabläufe in der Pflanzenproduktion durch Dokumentationspflichten beziehen, werden abgelehnt. Ebenso hat diese Gruppe die meiste Angst vor Sanktionen und bemängelt, dass für den mit Aufzeichnungen verbundenen bürokratischen Mehraufwand kein finanzieller Ausgleich geschaffen wird. Die Aussagen des dritten Faktors, die die möglichen Vorteile von Dokumentationspflichten auf überbetrieblicher Ebene hervorheben, werden von den diesen Landwirten ebenso abgelehnt wie das Statement, dass durch Aufzeichnungen Wettbewerbsvorteile im internationalen Vergleich entstehen könnten. Die Angehörigen dieser Gruppe sind davon überzeugt, dass Landwirte in Deutschland bereits mehr Auflagen zu erfüllen haben als Berufskollegen in anderen Staaten.

Neben den zur Clusteranalyse herangezogenen Faktoren können weitere Variablen zur Beschreibung der identifizierten Gruppen herangezogen werden.

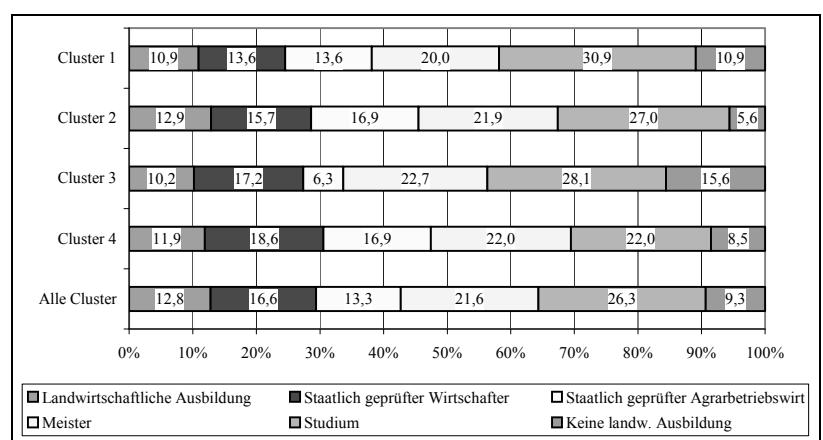
Bei Betrachtung der sozioökonomischen Variablen fällt auf, dass die Cluster 2 und 3, die Dokumentationen tendenziell positiver gegenüberstehen, mit durchschnittlich 156 ha bzw. 146 ha Gesamtbetriebsfläche vergleichsweise kleinere Betriebe bewirtschaften. Ferner sind im Cluster 2 die Nebenerwerbslandwirte mit 30,2 % überdurchschnittlich stark vertreten. Cluster 1 und 4, die keine betrieblichen Vorteile von Aufzeichnungen zu erkennen vermögen oder Dokumentationspflichten rundweg ablehnen, weisen mit im Mittel 189 ha bzw. 170 ha überdurchschnittlich große Betriebe auf. Diese Ergebnisse überraschen, da die Cluster mit der höchsten Zustimmung zu Dokumentationspflichten geringere Größenvorteile realisieren und zudem – sofern es sich um Nebenerwerbslandwirte handelt – aufgrund ihrer hauptberuflichen Tätigkeit z.T. strengen zeitlichen Restriktionen unterliegen.

Cluster 1, das die Ablehner auf betrieblicher Ebene umfasst, weist den höchsten Anteil der Betriebsleiter auf, die ein Studium abgeschlossen haben. Der Anteil an Meistern und staatlich geprüften Agrarbetriebswirten entspricht dem Durchschnitt der Gesamtstichprobe. Somit

sind die drei „höherwertigen“ Bildungsabschlüsse, die auch zur Ausbildung von Lehrlingen berechtigen, in diesem Cluster am stärksten vertreten. Die massiven Ablehner von Dokumentationspflichten, die im vierten Cluster gebündelt sind, haben dagegen seltener studiert (Abbildung 4). Allerdings erwiesen sich diese Unterschiede bei Durchführung eines Mittelwertvergleichs (ANOVA) als nicht signifikant ($p = 0,123$).

Die Unterschiede zwischen den Clustern hinsichtlich des Informationsstands über die Dokumentationspflichten sind höchst signifikant ($p \leq 0,001$). Interessant ist, dass die ablehnenden Cluster 1 und 4 schlechter als der Durchschnitt der Stichprobe über ihre diesbezüglichen Pflichten informiert

Abbildung 4. Höchster Bildungsabschluss der Befragten (n = 482)

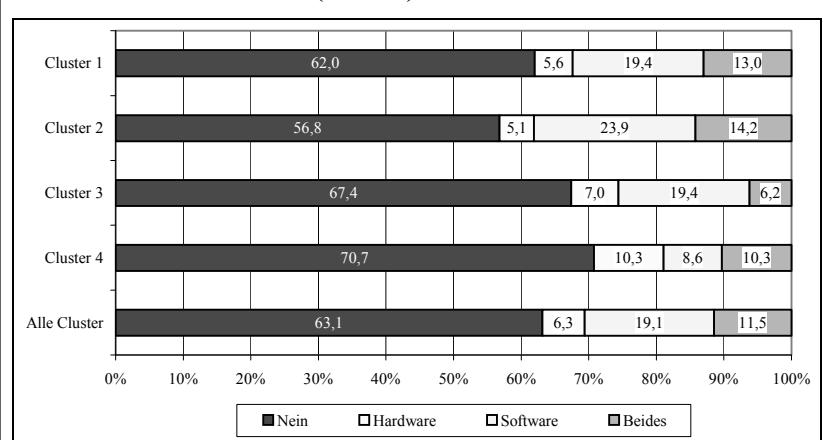


Quelle: eigene Darstellung

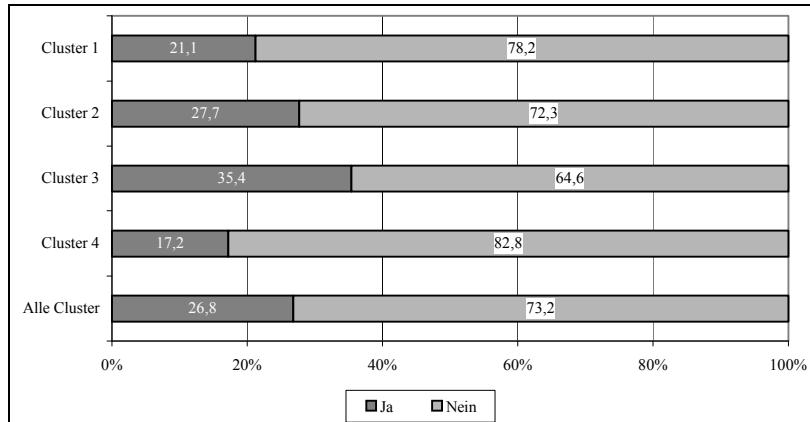
sind. Während in den Clustern 2 und 3 immerhin 83,6 % bzw. 83,8 % der Befragten angeben, gut oder sehr gut ihre Dokumentationspflichten zu kennen, betragen die Vergleichswerte für die Cluster 1 und 4 nur 77,3 % und 61,1 %. Auf die Frage, ob sich die Landwirte aktiv über ihre Dokumentationspflichten informieren, ergibt sich ein ähnliches Bild. Das vierte Cluster liegt hier mit 86,4 % deutlich unter dem Durchschnitt von 98 %. Auch in diesem Merkmal unterscheiden sich die Cluster höchst signifikant ($p \leq 0,001$).

Abbildung 5 verdeutlicht, dass Cluster 2 die regeste Investitionstätigkeit im Bereich der Dokumentationstechnik aufweist; immerhin 43,2 % geben an, in den vergangenen beiden Jahren investiert zu haben. Dies ist insofern interessant, als sich dieses Cluster durch die höchsten Zustimmungswerte im Bereich der betrieblichen Motivation auszeichnet. Ebenso entspricht es den Erwartungen, dass die massiven Ablehner im vierten Cluster in den letzten zwei Jahren nur vergleichsweise selten investiert haben und auch die geringste Bereitschaft erkennen lassen, in Zukunft in die Dokumentationstechnik zu investieren (Abbildung 6). Das dritte Cluster erreicht bei der vergangenen Investitionstätigkeit nur durchschnittliche Werte, wird aber nach eigenem Bekunden sein Investitionsdefizit in den nächsten zwei Jahren beheben. Die dargestellten Unterschiede zwischen den Clustern sind signifikant ($p = 0,041$).

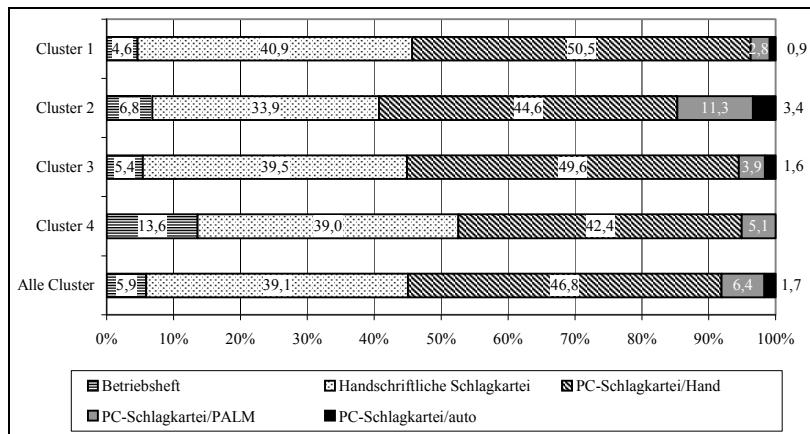
Abbildung 5. Investitionen in Dokumentationstechnik in den letzten zwei Jahren (n = 482)



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 6. Investitionsbereitschaft (n = 482)

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 7. Dokumentationstechnik (n = 482)

Quelle: eigene Darstellung

Die Investitionsbereitschaft erweist sich als in hohem Maße abhängig von den Einstellungen der Befragten ($p = 0,025$). Betriebsleiter, die die produktionstechnischen und organisatorischen Vorteile einer professionellen Dokumentation erkannt haben, sind bereit, hierfür finanzielle Ressourcen aufzuwenden. Die Ablehner von Dokumentationspflichten zeichnen sich demgegenüber durch eine geringere Investitionsbereitschaft aus. Dieser enge Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Nutzen und Handlungsabsicht steht im Einklang mit den Vorhersagen des Technology Acceptance Model (TAM) (DAVIS, 1989; VENKATESH und DAVIS, 2000) und konnte im Agribusiness auch in anderen Zusammenhängen, etwa mit Bezug auf Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme, beobachtet werden (THEUVSEN und HOLLMANN-HESPOS, 2005 und 2007).

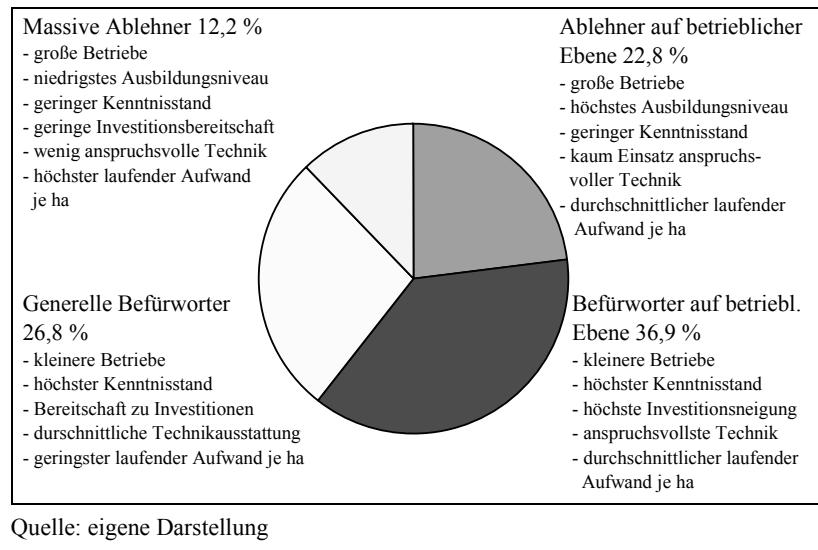
Betrachtet man die technische Umsetzung der Dokumentation, so fällt auf, dass Cluster 2 die geringsten Anteile an handschriftlichen und zugleich den höchsten Anteil an anspruchsvolleren Dokumentationstechniken aufweist (Abbildung 7). Dies

deckt sich mit der grundsätzlich positiven Einstellung der Mitglieder dieser Gruppe zu Dokumentationspflichten. Umgekehrt halten die massiven Ablehner (Cluster 4) stärker an handschriftlichen Verfahren fest; technisch höherwertige Verfahren der Dokumentation werden von den beiden ablehnenden Clustern 1 und 4 nur in unterdurchschnittlichem Maße eingesetzt. Der hohe Anteil an handschriftlichen Verfahren im vierten Cluster war zu erwarten, da es auch die geringste Investitionsneigung zeigt. Wiederum erweisen sich im Sinne des TAM die individuelle Motivation zur Dokumentation und der wahrgenommene Nutzen der Aufzeichnungen als entscheidend für die implementierte technische Lösung. Diese Unterschiede zwischen den Clustern sind signifikant ($p = 0,04$).

Die absoluten finanziellen und zeitlichen Aufwendungen sind – z.T. auch bedingt durch die Größe der Betriebe – beim Cluster 4 am höchsten. Bei den Kosten der Dokumentation je ha LF und Jahr weisen die ersten beiden Cluster mit 3,18 €/ha bzw. 3,42 €/ha durchschnittliche Werte auf, während das dritte Cluster mit 2,55 €/ha die niedrigsten und das vierte Cluster mit 5,36 €/ha die mit Abstand höchsten Kosten angibt. Auffällig ist, dass gerade die Befürworter von Dokumentationspflichten die geringsten Kosten je ha erreichen. Hier könnten psychologische Verzerrungen eine Rolle spielen, die beispielsweise bei den massiven Ablehnern zu einer Überschätzung der eigenen Aufwendungen führen

(RIESENHUBER 2006). Signifikant sind die mit Blick auf den betrieblichen Aufwand festgestellten Unterschiede jedoch nicht.

Abbildung 8 fasst die wichtigsten Ergebnisse der ergänzenden Kennzeichnung der vier Cluster nochmals zusammen.

Abbildung 8. Zusammenfassende Kennzeichnung der Cluster (n = 482)

Quelle: eigene Darstellung

5. Schlussfolgerungen

Insgesamt ist deutlich geworden, dass die Mehrheit der befragten Landwirte Dokumentationspflichten generell nicht ablehnend gegenübersteht und – auch in Form von Investitionen – bereit ist, sich aktiv mit der Thematik auseinanderzusetzen. Für Hard- und Software-Anbieter in diesem Bereich bedeutet dies, dass sie prinzipiell mit weiterem Umsatzwachstum rechnen können. Begünstigend wirkt in dieser Hinsicht der Strukturwandel in der Landwirtschaft, da größere Betriebe eher technisch anspruchsvollere und damit aufwändigere Techniken zur Dokumentation ihrer Pflanzenproduktion nutzen.

Durch die empirische Erhebung konnten auch Punkte aufgezeigt werden, die den Landwirten Probleme bereiten bzw. aus ihrer Sicht mit erhöhtem Aufwand verbunden sind. So könnte ein Mangel an Platz z.B. in Schlagkarteivordrucken einer der Gründe dafür sein, dass wichtige Informationen, insbesondere Angaben zum Schadorganismus, nicht aufgezeichnet werden. Hier sollten die zur Verfügung stehenden Dokumentationstechniken entsprechend weiterentwickelt werden.

Zugleich gibt die Studie Anregungen, welche Punkte bei der Beratung der Betriebe intensiver kommuniziert werden müssten, um durchgängig eine Einhaltung der GfP zu gewährleisten. Die unterschiedlichen Motivationen der Befragten zeigen, dass differenzierte Beratungsangebote sinnvoll erscheinen, die auf die individuellen Einstellungen der Betriebsleiter Rücksicht nehmen. Die unterschiedlichen Beweggründe sind auch für die Hersteller von Dokumentationstechniken und Dienstleister von Interesse. Gerade die ablehnenden Gruppen haben eine geringe Investitionsbereitschaft, so dass es von besonderer Dringlichkeit ist, Leistungsangebote zu entwickeln, die auch Ablehner überzeugen.

Schließlich bieten die Ergebnisse auch Teilen der Landwirten Ansatzpunkte für eine kritische Überprüfung ihres Handelns. Ähnlich wie bei anderen betrieblichen Problemstellungen, etwa der Teilnahme an Zertifizierungssystemen (GAWRON und THEUVSEN, 2007), stellt sich die Frage, warum ein Teil der Befragten keinen Wert in Informationen zu sehen vermag, die für andere Betriebsleiter hilfreich zu sein scheinen. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die als zentral für den Erfolg landwirtschaftlicher Betriebe erkannten Managementfähigkeiten (INDERHEES, 2007) nicht auf allen Betrieben in gleicher Qualität vorhanden sind und insoweit ein Entwicklungsbedarf besteht.

Unter theoretischen Gesichtspunkten wäre es interessant, die Bestimmungsgrößen der Einstellungen und Motivation zu Aufzeichnungen im Bereich des Pflanzenschutzes genauer zu analysieren. Einen Ansatzpunkt dazu bietet – wie an anderer Stelle bereits deutlich wurde – das Technology Acceptance Model (TAM). Das TAM basiert auf der Theory of Planned Behavior, die ihrerseits auf der Theory of Reasoned Action fußt (AJZEN und FISHBEIN, 1980; AJZEN, 1991). Es wurde ursprünglich entwickelt, um den (Nicht-)Gebrauch bestimmter Informationstechnologien zu erklären, u.a. Grafik- und E-Mail-Programme (DAVIS, 1989), E-Learning-Konzepte (LEE et al., 2003) oder Telearbeit (PÉREZ et al., 2004). Neue Anwendungen zeigen allerdings, dass das TAM keineswegs nur Anwendungen fortschrittlicher Informationstechnologien, sondern u.a. auch die generelle Be-

reitschaft zu Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme für Agrarprodukte und Lebensmittel (THEUVSEN und HOLLMANN-HESPOS, 2007; HOLLMANN-HESPOS und THEUVSEN, 2007) sowie die Akzeptanz von Qualitätssicherungssystemen (JAHN und SPILLER, 2007b) zu erklären vermag. Technologie kann im TAM somit inzwischen in einem allgemeinen Sinne als Synonym für „jegliche geplant ausgeführte Bearbeitung von Vorgefundenem“ (KRAUSE, 2004: 143) verstanden werden. Demnach ist der Gebrauch von Stift und Papier ebenso eine Technologie zur Dokumentation von Pflanzenschutzanwendungen wie der Einsatz teil- oder vollautomatisierter Verfahren.

Das TAM unterstellt, dass die Entscheidung darüber, eine Technologie zu nutzen oder nicht zu nutzen, von der entsprechenden Absicht der Entscheidungsträger abhängt. Die Absicht zum Gebrauch einer Technologie wird ihrerseits bestimmt durch den wahrgenommenen Nutzen und die wahrgenommene Einfachheit der Benutzung der Technologie (DAVIS, 1989). In die Nutzenüberlegungen gehen soziale Einflüsse, z.B. Imageeffekte, sowie instrumentelle Überlegungen, etwa zur Bedeutung der Technologie für die eigene Arbeit oder zu ihrer Leistungsfähigkeit, ein (VENKATESH und DAVIS, 2000). Alter, Erfahrung, Geschlecht und die Freiwilligkeit der Nutzung der Technologie können als moderierende Variablen wirken (VENKATESH et al., 2003). Das TAM bietet damit – ggf. ergänzt um Überlegungen zur Diffusion von Innovationen (ROGERS, 1995) – eine tragfähige konzeptionelle Grundlage für ein genaueres Verständnis der Determinanten der (Nicht-)Nutzung bestimmter Dokumentationstechniken durch Landwirte.

Für die Zukunft muss von tendenziell weiter steigenden Anforderungen an die Dokumentation von Maßnahmen im Bereich des Pflanzenschutzes ausgegangen werden. Die Untersuchung zeigt, dass Landwirte dieser Entwicklung nicht generell ablehnend gegenüberstehen, sondern sich, ganz im Gegenteil, in bedeutendem Umfang schon aktiv darauf eingestellt haben. Entscheidend für die Akzeptanz gesetzgeberischer Maßnahmen durch Landwirte ist in vielen Fällen, dass auch ein Nutzen für den Betrieb bzw. die Position der Landwirtschaft im Markt erkennbar wird. Im Hinblick auf die Pflanzenschutzdokumentation dürfte dieser Fall gegeben sein.

Literatur

AJZEN, I. (1991): The Theory of Planned Behavior. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 90 (2): 179-211.

AJZEN, I. und M. FISHBEIN (1980): *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

AMPONSAH, W.A. (1995): Computer Adoption and Use of Information Services by North Carolina Commercial Farmers. In: *Journal of Agricultural and Applied Economics* 27 (2): 565-576.

AUERNHAMMER, H. (2002): Prozesssteuerung und Prozessautomatisierung in der Pflanzenproduktion. In: Doluschitz, R. und J. Spilke (Hrsg.): *Agrarinformatik*. Ulmer, Stuttgart: 209-241.

BACKHAUS, K. et al. (2006): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. 11. Auflage. Springer, Berlin.

BERNHARDT, H. und B. KAISER (2007): Arbeitszeitaufwand für die Dokumentation im Ackerbau. In: *Landtechnik* 62 (3): 180-181.

BMVEL (2005): Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz. In: *Bundesanzeiger* Nr. 58a vom 24. März 2005.

BMELV (2007): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2007. Berlin.

BOSCO SABUHORO, J. und P. WUNSCH (2003): Computer Technology Adoption by Canadian Farm Businesses: An Analysis based on the 2001 Census of Agriculture. Statistics Canada, Ottawa.

DAVIS, F.D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In: MIS Quarterly 13 (3): 319-340.

DIEPENBROCK, W. et al. (1999): Spezieller Pflanzenbau. 3. Auflage. Ulmer, Stuttgart.

DOYE, D. et al. (2000): Case Studies of Farmers' Use of Informational Systems. In: Review of Agricultural Economics 22 (2): 566-585.

FURESI, R., G. MARTINO und P. PULINA (2006): Contractual Choice and Food Safety Strategy: Some Empirical Findings in Italian Poultry Sector. In: Fritz, M., G. Schiefer und U. Rickert (Hrsg.): Trust and Risk in Business Networks. ILB-Press, Bonn: 487-496.

GANDORFER, M., A. MEYER-AURICH und A. HEIBENHUBER (2004): Der Einsatz moderner Informationstechnologien im Pflanzenbau: Ein Beispiel aus der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung. In: Zeitschrift für Agrarinformatik 12 (2): 27-33.

GAWRON, J.-C. und L. THEUVSEN (2007): Die Bewertung des International Food Standard durch Unternehmen der Ernährungsindustrie: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Kuhlmann, F. und P.M. Schmitz (Hrsg.): Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 205-214.

GLOY, B.A. und J.T. AKRIDGE (2000): Computer and Internet Adoption on Large U.S. Farms. In: International Food and Agribusiness Management Review 3 (3): 323-338.

HOLLMANN-HESPOS, T. und L. THEUVSEN (2007): Determinanten von Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in der deutschen Ernährungsindustrie. In: Böttlinger, S. et al. (Hrsg.): Agrarinformatik im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und globalen Wertschöpfungsketten. Kölle, Bonn: 95-99.

INDERHEES, P.G. (2007): Strategische Unternehmensführung landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe: Eine Untersuchung am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Dissertation. Universität Göttingen.

JAHN, G., M. PEUPERT und A. SPILLER (2003): Einstellung deutscher Landwirte zum QS-System: Ergebnisse einer ersten Sondierungsstudie. Diskussionsbeitrag 4/2003, Universität Göttingen.

JAHN, G. und A. SPILLER (2007a): Controversial Positions about the QS-System in Agriculture: An Empirical Study. In: Theuvsen, L. et al. (Hrsg.): Quality Management in Food Chains. Wageningen Academics, Wageningen: 355-367.

— (2007b): Dairy Farmer's Acceptance of a Processor Driven Quality Management System: A Structural Equation Model. In: Theuvsen, L. et al. (Hrsg.): Quality Management in Food Chains. Publishers, Wageningen: 385-396.

KRAUSE, D. (2004): Sprache, Technik und Gesellschaft. Soziologische Reflexionen zu Gestaltungszwängen und -freiheiten am Beispiel der Informationstechnologie und des maschinellen Dolmetschsystems „Verbmobil“. Dissertation. Universität Tübingen.

LAUDIEN, R. und R. DOLUSCHITZ (2005): GIS-gestützte schlagbezogene Dokumentation in der Zuckerwirtschaft und deren Nutzen: Das Sugar Beet Management Information System (SuMIS). In: Zeitschrift für Agrarinformatik 13 (3): 55-63.

LEE, J.S., H. CHO, G. GAY, B. DAVIDSON und A. INGRAFFEA (2003): Technology Acceptance and Social Networking in Distance Learning. In: Educational Technology & Society 6 (2): 50-61.

MEUWISSEN, M.P.M., A.G.J. VELTHUIS, H. HOGEVEN und R.B.M. HUIRNE (2003): Traceability and Certification in Meat Supply Chains. In: Journal of Agribusiness 21 (2): 167-181.

o.V. (2007): Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes und des BVL-Gesetzes. Bundesratsdrucksache 534/07 vom 10.08.2007.

PÉREZ, M.P., A.M. SÁNCHEZ, P.D. LUIS CARNICER und M.J.V. JIMÉNEZ (2004): A Technology Acceptance Model of Innovation Adoption: The Case of Teleworking. In: European Journal of Innovation Management 7 (4): 280-291.

PAN GERMANY – Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. (2004): Forderungskatalog Agrarwende. In: <http://www.pan-germany.org/download/forderungen-ag-wende.pdf>, Abrufdatum: 20. Oktober 2006.

PICKEL, P., L. HOFMANN und U. KLEE (2005): Satellitengestützte Landwirtschaft: Grundlagen und Anwendung. In: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Precision Farming. Dresden: 3-12.

PRASAD, B.V.S. und S. MOHANTY (Hrsg.) (2007): Contract Farming: International Experiences. Icfai University Press, Hyderabad.

RIESENHUBER, M. (2006): Die Fehlentscheidung. Ursachen und Eskalation. Gabler, Wiesbaden.

ROE, B., T.L. SPORLEDER und B. BELLEVILLE (2004): Hog Producer Preferences for Marketing Contract Attributes. In: American Journal of Agricultural Economics 86 (1): 115-123.

ROSSKOPF, K. und P. WAGNER (2002): Anforderungen an Agrarsoftware und Ursachen von Akzeptanzproblemen – Ergebnisse einer Studie bei den Agrarcomputertagen 2002. In: Wild, K., R.A.E. Müller und U. Birkner (Hrsg.): Referate der 23. GIL-Jahrestagung. Dresden: 183-186.

— (2003): Akzeptanz neuer Technologien in der Landwirtschaft – Ergebnisse einer empirischen Studie. In: Budde, H.-J., R.A.E. Müller und U. Birkner (Hrsg.): Referate der 24. GIL-Jahrestagung. Göttingen: 126-130.

— (2004): Der digitale Landwirt: Die Nutzung des Computers im Betriebsmanagement. In: Schiefer, G. et al. (Hrsg.): Integration und Datensicherheit – Anforderungen, Konflikte und Perspektiven. Kölle, Bonn: 121-124.

— (2006): Vom Daten- zum Wissensmanagement: Wofür verwenden Landwirte einen Computer? In: Wenkel, K.-O. et al. (Hrsg.): Land- und Ernährungswirtschaft im Wandel: Aufgaben und Herausforderungen für die Agrar- und Umweltinformatik. Kölle, Bonn: 225-228.

ROGERS, E. M. (1995): Diffusion of Innovations. 4. Auflage. Free Press, New York.

SCHULZ, S. (2006): Agrarinformatik und Elektronik als Instrumente für eine effektive, umweltschonende und sichere landwirtschaftliche Produktion. Vortrag im Rahmen der 26. GIL-Jahrestagung, 6. bis 8. März 2006, Potsdam.

SCHULZE, B., A. SPILLER und L. THEUVSEN (2007): A Broader View on Vertical Coordination: Lessons from German Pork Production. In: Journal on Chain and Network Science 7 (1): 35-53.

SMITH, A., C. J. MORRIS SON-PAUL, W.R. GOE und M. KENNEY (2004): Computer and Internet Use by Great Plains Farmers: Determinants and Performance Implications. In: Journal of Agricultural and Resource Economics 29 (3): 481-500.

STEINMANN, H.-H., H.W. BATTERMANN und L. THEUVSEN (2008): Instrumente und Verpflichtungen zur Regelung einer guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft – Das Beispiel der Pflanzenschutzdokumentation. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 86 (im Druck).

THEUVSEN, L. und T. HOLLMANN-HESPOS (2005): The Economics of Traceability: A Model of Investments in Tracking and Tracing Systems in Agriculture and the Food Industry. In: Boaventura Cunha, J. und R. Morais (Hrsg.): Proceedings of the

EFITA/WCCA 2005 Joint Conference. Vila Real (Portugal): 914-921.

- (2007): Investments in Tracking and Tracing Systems: An Empirical Analysis of German Food Manufacturers. In: Parker, C.G., S. Skerratt, C. Park und J. Shields (Hrsg.): Environmental and Rural Sustainability through ICT. Proceedings of EFITA/WCCA Conference 2007. Glasgow, 2.-5. Juli 2007.
- VENKATESH, V. und F.D. DAVIS (2000): A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. In: Management Science 46 (2): 186-204.
- VENKATESH, V., M.G. MORRIS, G.B. DAVIS und F.D. DAVIS (2003): User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. In: MIS Quarterly 27 (3): 425-478.
- VENNEMANN, H. und L. THEUVSEN (2004): Landwirte im Internet: Erwartungen und Nutzungsverhalten. In: Schiefer, G. et al. (Hrsg.): Integration und Datensicherheit – Anforderungen, Konflikte und Perspektiven. Köllen, Bonn: 241-244.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Herrn Dr. Manfred Bartels, Leiter der Bezirkstelle Northeim der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, für die weitreichende Unterstützung dieser Untersuchung sowie seine wertvollen Anregungen. Dank gebührt ferner Herrn M. Sc. Jan Bahlmann, Universität Göttingen, sowie zwei anonymen Gutachtern für ihre hilfreichen Hinweise.

Kontaktautor:

PROF. DR. LUDWIG THEUVSEN
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen
Tel.: 05 51-39 48 51, Fax: 05 51-39 46 21
E-Mail: Theuvsen@uni-goettingen.de