

**Akzeptanz, Status quo und Entwicklung der
Digitalisierung entlang der genossenschaftlichen agro-food
Wertschöpfungskette**

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Agrarwissenschaften

(Dr. sc. agr.)

FAKULTÄT AGRARWISSENSCHAFTEN

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre

vorgelegt

von

Jana Rosa Munz

aus Schorndorf

2021

Die vorliegende Arbeit wurde am 07.07.2021 von der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim als “Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften” angenommen.

Datum der mündlichen Prüfung:	04.02.2022
Dekan:	Prof. Dr. R. Vögele
Promotionsausschussvorsitzender:	Prof. Dr. S. Böttinger
Leiter des Kolloquiums:	Prof. Dr. S. Böttinger
Erstberichterstatter, Betreuer:	Prof. Dr. R. Doluschitz
Zweitberichterstatter:	Prof. Dr. H. Schüle
Weiterer Berichterstatter:	Prof. Dr. S. Hess

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft.....	1
1.2 Aktuelle Rahmenbedingungen und Merkmale ländlicher Genossenschaften	3
1.3 Theoretische Einbettung und Aufbau der Arbeit.....	8
1.4 Forschungslücken und Forschungsfragestellungen	19
2. Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften	23
2.1 Veröffentlichung zum Themenfeld: Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft.....	23
2.1.1 Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany	23
2.2 Veröffentlichungen zum Themenfeld: Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung	39
2.2.1 Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie	39
2.2.2 Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel	48
2.2.3 Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie	75
3. Übergreifende Diskussion	107
4. Schlussfolgerungen	132
5a. Zusammenfassung	135
5b. Summary	138
Literaturverzeichnis.....	140
Publikationsverzeichnis.....	162
Lebenslauf.....	164
Eidesstattliche Erklärung.....	165
Danksagung.....	167

1. Einleitung

Einleitend wird in der vorliegenden Dissertation auf die grundlegenden Thematiken der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft und die aktuellen Rahmenbedingungen und Merkmale ländlicher Genossenschaften eingegangen. Ziel dabei ist es, die damit einhergehenden Herausforderungen zu identifizieren. Anschließend wird die theoretische Einbettung der Arbeit anhand themenrelevanter Wissensbereiche (Digitalisierung, Wertschöpfungsketten, Genossenschaften) und deren wechselseitigen Zusammenhänge beschrieben (Kapitel 1.3). Nach der Schilderung der Forschungslücken werden die daraus resultierenden Forschungsfragestellungen formuliert (Kapitel 1.4). Es folgt eine schematische Übersicht der Einbettung der Veröffentlichungen, die sich in zwei Themenbereiche gliedern. Themenbereich I umfasst Veröffentlichungen zum Status quo und der Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft (Kapitel 2.1). In Kapitel 2.2 werden Veröffentlichungen zum Themenfeld II der Akzeptanz, Status quo und der Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung aufgeführt. Die Dissertation schließt mit der Beantwortung der übergreifenden Forschungsfragen, Schlussfolgerungen und einer thematischen Zusammenfassung.

1.1 Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft

Die wachsende Weltbevölkerung und damit einhergehend die steigende Nachfrage nach Lebensmitteln sowie die mit der Landwirtschaft verbundenen Umweltprobleme stellen große Herausforderungen für den Agrar- und Ernährungssektor dar (FAO 2017). Ökonomische (z.B. Globalisierung der Lebensmittelmärkte, verstärkter internationaler Handel), ökologische (z.B. Klimawandel, Ausbeutung nicht erneuerbarer Ressourcen) aber auch soziale Anforderungen (z.B. Anliegen der Verbraucher in Bezug auf Qualität und Sicherheit) haben in den letzten Jahren und Jahrzehnten zugenommen (BUCKWELL ET AL. 2014; FAO 2014).

Auch hat der strukturelle Wandel in der deutschen Landwirtschaft, in Bezug darauf, dass die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe deutlich zurückgeht und die bestehenden Betriebe immer größer werden, einen Einfluss auf den Agrar- und Ernährungssektor genommen. Fähigkeiten der landwirtschaftlichen Unternehmer bestimmen immer stärker über deren betrieblichen Erfolg (GINDELE ET AL. 2015).

Um den gestiegenen ökologischen und sozioökonomischen Anforderungen gerecht zu werden, ist ein verstärkter Einsatz von **Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK)** zur Bereitstellung und zum Austausch von Daten grundlegend (FILTER ET AL. 2014; EL BILALI UND ALLAHYARI 2018; FAO 2017).

Der digitale Fortschritt, als einer der wichtigsten globalen Transformationsprozesse, setzt sich infolgedessen auch in der deutschen Landwirtschaft nachweislich durch (ROHLEDER UND KRÜSKEN 2016; EL BILALI UND ALLAHYARI 2018). Der Einsatz von IuK-Innovationen hat das Ziel, die

Produktivität und Effizienz der landwirtschaftlichen Produktion zu erhöhen und somit zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen (EL BILALI UND ALLAHYARI 2018; BERCKMANS 2013; BANHAZI ET AL. 2012).

Die Basis der Digitalisierung in der Landwirtschaft ist der Einsatz autonomer digitaler Technologien. Für diese existieren aufgrund der vielfältigen Entwicklungen und revolutionär entstandenen Begrifflichkeiten verschiedene Systematisierungsformen (BALAFOUTIS ET AL. 2017; BRAMLEY 2001; PEDERSEN ET AL. 2004; FOUNTAS ET AL. 2005; ZARCO-TEJADA ET AL. 2014; WOLFERT ET AL. 2017), für die eine übergeordnete Systematisierung erforderlich ist, welche die verschiedenen Ansätze ineinander integriert oder voneinander abgegrenzt. Grundsätzlich wird zwischen zwei Hauptentwicklungsstufen dieser Technologien unterschieden, nämlich „Smart Farming“ und „Precision Farming“, die schwer zu differenzieren sind (GANDORFER ET AL. 2017; GRIEPENTROG 2016). Das „Precision Farming“ wird als ein informationsgeleitetes Managementkonzept sowohl in der Pflanzen- als auch in der Tierproduktion definiert, das auf verschiedenste Technologien aufbaut (RÖSCH ET AL. 2005).

Grundlegende Technologien hierbei sind Ortungssysteme wie GPS, die eine genaue Positionsbestimmung der Landmaschine auf dem Acker ermöglichen, sowie Sensoren, die den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Pestiziden und Wasser teilflächenspezifisch optimieren (MINTERT ET AL. 2016; WELTZIEN UND GEBBERS 2016). Die RFID-Technik und ebenfalls Sensoren werden in der Tierproduktion zur Einzeltiererkennung im Stall und der Messung von Gesundheitsparametern oder der Steuerung der Stalltechnik eingesetzt (WELTZIEN UND GEBBERS 2016; BITTNER ET AL. 2016; DOLUSCHITZ UND SPILKE 2002). Insgesamt basiert das Konzept „Precision Farming“ darauf, spezifische Informationen digital aufzubereiten, um sie als Entscheidungsunterstützungsinstrument nutzen zu können.

Beim „Smart Farming“, das auf einem wissensbasierten Ansatz basiert, treffen Maschinen zusammen mit entsprechenden Managementsystemen auf Basis selbstständig erlangten Informationen zumindest teilautonom Entscheidungen. Der Landwirt behält dabei dennoch die Möglichkeit, korrigierend einzugreifen (BOVENSIEPEN ET AL. 2016; WOLFERT ET AL. 2017). In diesem Zusammenhang trägt die Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI) ein hohes Potential in sich. KI-gestützte Datenanalysen und intelligente, autonome Landmaschinen, sowie Drohnen sind heute in der modernen Landwirtschaft (Precision Farming, Smart Farming) bereits fester Bestandteil, um die Produktivität, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe zu steigern. Bilderkennung, maschinelle Sensordatenfusion, Robotik und maschinelles Lernen befähigen Maschinen zur intelligenten Erkennung, Identifizierung und Entscheidungsunterstützung bei der Wettervorhersage, Landnutzung und Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit (DÖBEL ET AL. 2018). Wichtig ist, dass es beim „Smart Farming“ nicht nur um die Erreichung von Präzision geht, sondern vor allem um die Optimierung von Abläufen und eine vorausschauende Planung unter Verwendung der automatisch erfassten und analysierten Daten (BITTNER ET AL. 2016; WOLFERT ET AL. 2017). Die Steigerung der

Ressourceneffizienz vor dem Hintergrund nachhaltiger Nahrungsmittelproduktion, der sogenannten „nachhaltigen Intensivierung“ (BUCKWELL ET AL. 2014), basiert auf einer Weiterentwicklung des „Precision Farming“ zum „Smart Farming“. Angestrebt werden hier Strategien, die stärker kontextbasiert agieren, in dem Sinne, dass Informationen nie isoliert, sondern immer im Zusammenhang mit verschiedensten Informationen aus öffentlichen und betrieblichen Informationsquellen verknüpft sind und automatisch verarbeitet werden (GRIEPENTROG 2011; WOLFERT ET AL. 2014).

Mit Hilfe des Einsatzes von **Farmmanagement Informationssystemen (FMIS)** in landwirtschaftlichen Betrieben, sollten diese Strategien umsetzbar werden. SØRENSEN ET AL. (2010) definieren die FMIS anhand von Ergebnissen durchgeführter Interviews mit LandwirtInnen als „a FMIS (operated on farm level) to support real-time management decision making and compliance to management standards by means of automated acquiring and contextualising operation data and external parameters (e.g. regulations, best management practices [...], market information, etc.) to form a foundation for decision making in order to improve the quality of decision making and reducing the time required“. FMIS können eine Vielzahl an Funktionen abdecken, sowohl im Bereich der Pflanzenproduktion (z.B. Düngebilanzierung, Ertragskartierung, Precision Farming Applikationen), in der Tierproduktion (z.B. Steuerung der Stalltechnik, Aktivitätsüberwachung) als auch im Bereich des allgemeinen Betriebsmanagements (z.B. Versicherungen und Finanzen, Einkauf, Lagermanagement) (BALAFOUTIS ET AL. 2017; FOUNTAS ET AL. 2015).

Forschungsbedarf besteht hierbei in der Datenfusion interner und externer Quellen im Kontext einer Datenstromanalyse als wichtiges Zukunftsthema für Wissenschaft, Industrie, Politik und Praxis (BÜSCHER ET AL. 2013). Hier weicht der Trend von einzelnen Produkten (siehe „Precision Farming“) hin zu Systemen, die aus eng miteinander verknüpften Produkten bestehen, ab. Ziel ist es ein „System von Systemen“ zu schaffen, das mehrere Produkte und Dienstleistungen zusammenbringt (DEUTSCHER BAUERNVERBAND 2016B).

1.2 Aktuelle Rahmenbedingungen und Merkmale ländlicher Genossenschaften

Nach der Einteilung des Deutschen Raiffeisenverbandes wird die Sparte der ländlichen Genossenschaften in Kreditgenossenschaften mit Ware-, Bezugs- und Absatzgenossenschaften, Hauptgenossenschaften, Molkereigenossenschaften, Vieh- und Fleischgenossenschaften, Winzergenossenschaften, Obst-, Gemüse-, Gartenbaugenossenschaften, Agrargenossenschaften und sonstigen Genossenschaften untergliedert (DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V. 2019).

Die Entwicklung der Anzahl der ländlichen Genossenschaften ist in den vergangenen Jahrzehnten in allen Sparten rückläufig (siehe Tabelle 1). Im Jahr 2019 gab es in Deutschland insgesamt 1.984 ländliche Genossenschaften und 1,4 Mio. Mitglieder. Seit 1990 ist ein prozentualer Rückgang von 61,84 % der Anzahl der Genossenschaften und ein Rückgang von 68,80 % bei den Mitgliedern zu verzeichnen (DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V. 2019).

Dieser Strukturwandel bei den ländlichen Genossenschaften spiegelt das Bild des Strukturwandels in der deutschen Landwirtschaft wider und ist auf den Rückgang der Anzahl und dem damit einhergehenden Wachstum der landwirtschaftlichen Betriebe zurückzuführen (GINDELE UND DOLUSCHITZ 2013; SCHULZE 2012). Dabei verfolgen ländliche Genossenschaften primär Wachstumsstrategien, um wettbewerbsfähig bleiben zu können (GINDELE ET AL. 2015; HORSTHEMKE 2000; NÜSSEL 2006:164; RINGLE 1991:89).

Tabelle 1: Anzahl der ländlichen Genossenschaften nach Sparten und deren Mitglieder (in 1.000) von 1990-2019

	1990	2000	2016	2018	2019	Rückgang in %**
Raiffeisen-Genossenschaften insgesamt	5.199	3.847	2.186	2.024	1.984	-61,84%
Kreditgenossenschaft mit Ware*	1.474	434	109	90	85	-94,23%
Bezugs- und Absatzgenossenschaften*	645	515	282	273	271	-57,98%
Hauptgenossenschaften	-	-	5	5	5	-
Molkereigenossenschaften	846	404	216	172	171	-79,79%
-darunter milchverarbeitende	255	97	-	-	32	-87,45%
Vieh- und Fleischgenossenschaften	205	122	85	81	59	-71,22%
Winzergenossenschaften	310	260	165	156	150	-51,61%
Obst-, Gemüse-, Gartenbaugenossenschaften	114	130	85	84	65	-42,98%
Agrargenossenschaften	-	809	730	704	698	-13,72%
Sonstige Genossenschaften	1.552	1.138	509	459	284	-81,70%
Zentralen	53	35	-	-	-	-33,96%
Mitgliedschaften (in 1.000)	4.487	2.861	1.400	1.400	1.400	-68,80%

*vgl. Warengenossenschaften; genossenschaftlicher Agrar/-Landhandel; **bezogen auf den Zeitraum von 1990 bis 2019

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V. (2019) und DRV: DEUTSCHER RAIFFEISENVERBAND (2019).

Durch die starke Konzentration der ländlichen Genossenschaften werden Mitgliedergruppen deutlich größer und heterogener (GINDELE UND DOLUSCHITZ 2013; SCHULZE 2012). Dies zeigt sich besonders in den Entwicklungen der letzten Jahre, wobei bei einem Rückgang der Anzahl der Genossenschaften konstante Mitgliederzahlen zu verzeichnen sind (DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V. 2019).

Das oberste Grundprinzip einer Genossenschaft liegt dabei seit jeher bei der wirtschaftlichen Förderung der Mitglieder (GROSSKOPF ET AL. 2012). Leistungen, die die Genossenschaften anbieten, bestehen aus dem Förderportfolio des Bezugs von Betriebsmitteln, der Lagerung und dem Absatz von landwirtschaftlichen Erzeugnissen und der Finanzierung (HAUSMANN 1990). Demnach stellen ländliche Genossenschaften ihren Mitgliedern das immaterielle Gut der Dienstleistung bereit. Ob die Förderung der Mitglieder durch die Bereitstellung der genossenschaftlichen Dienstleistungen einen positiven Einfluss auf das Wirtschaften der Mitglieder hat, ist von jedem Mitglied selbst in subjektiver Weise zu beurteilen (BLÜMLE 1994). Die besonderen Herausforderungen seitens der Genossenschaften bestehen darin, dass diese auf globalen Märkten mit volatilen Preisen agieren und dabei mit international agierenden erwerbswirtschaftlichen Unternehmungen im Wettbewerb stehen (STAPPEL 2019:6; NÜSSEL 2006:165; WIETZKE 2000:355). Dabei dominiert bei Genossenschaften im Vergleich zu erwerbswirtschaftlichen Unternehmen (Formalziel-Dominanz: Gewinn-Rentabilität) die Verfolgung von Sachzielen, wobei Mitglieder durch Leistungen, die die Genossenschaft bereitstellt, gefördert werden sollen (BLÜMLE UND PURTSCHERT 1983).

Durch den fortlaufenden Strukturwandel in der Landwirtschaft werden die bestehenden landwirtschaftlichen Betriebe größer, haben einen erhöhten Bedarf an Betriebsmitteln, werden spezialisierter, digitalisierter und haben damit auch höhere Ansprüche an Beratungsleistungen (MUNZ ET AL. 2020B; JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; DEUTSCH ET AL. 2020; HARTL 2017; HORSTHEMKE 2000; BMEL: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT 2016). Somit wird es den ländlichen Genossenschaften erschwert, die Mitgliederinteressen fachgerecht zu fördern, Mitglieder zu binden und durch die fehlende physische Nähe zu den Genossenschaften kann auch das entgegengesetzte Vertrauen von Mitglied zu Genossenschaft verloren gehen (HEINI 2003; LUTZ ET AL. 2016; BREUNING ET AL. 2016). Steigende Preisvolatilitäten durch die Globalisierung und Liberalisierung der Weltmärkte, ungleiche Machtverhältnisse einzelner Stufen entlang der Wertschöpfungsketten (WSK) und die digitale Transformation von Gütern und Dienstleistungen sind als weitere Ursachen zu nennen, die besondere Lösungsansätze seitens aller Stakeholder der agro-food WSK fordern und auch Auswirkungen auf einen zunehmenden Förderbedarf seitens Mitglieder ländlicher Genossenschaften haben (WILLE 2006; ISERMAYER 2014; KARL 1999; GINDELE ET AL. 2015; STÜBER ET AL. 2017).

Innerhalb der einzelnen Sparten der ländlichen Genossenschaften ergeben sich dabei individuelle Herausforderungen, die separat betrachtet werden müssen aber dennoch Gemeinsamkeiten aufweisen.

In der vorliegenden Dissertation wird hierbei ausschließlich auf die Vieh- und Fleischgenossenschaften und die Warengenossenschaften (vgl. genossenschaftlicher Agrarhandel) Bezug genommen.

Viehvermarktungsgenossenschaften (VVG) (vgl. Vieh- und Fleischgenossenschaften), die als Intermediäre zwischen LandwirtIn und Schlachthof fungieren, um der Primärproduktion eine bessere Verhandlungsposition gegenüber Schlachtunternehmen zu bieten, generieren nach dem Genossenschafts- und Marktstrukturgesetz einen Nutzen für die LandwirtInnen (VOSS UND THEUVSEN, 2011A). Der Viehhandel ist dabei besonders von den strukturellen Rahmenbedingungen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors und einer damit einhergehenden verschärften Wettbewerbssituation betroffen (GOLLISCH UND THEUVSEN 2015:13). Die landwirtschaftliche Primärproduktion besteht dabei vor allem aus kleinen und mittelständischen Unternehmen, wohingegen die Zulieferer der landwirtschaftlichen Betriebsmittel sowie die Industrie, der Handel und das Handwerk oftmals größere Unternehmensstrukturen mit größerer Marktmacht aufweisen (DOLUSCHITZ 2007A).

Hohe Anforderungen der Wirtschaft und der Verbraucher an die Qualität von Nahrungsmitteln und spezielle gesetzliche Verordnungen erfordern einen hohen Dokumentationsaufwand für die Akteure der Wertschöpfungskette Fleisch. Unter anderem belegt die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 den enormen Stellenwert der Datenerhebung und -verarbeitung in der Ernährungswirtschaft. Sie verpflichtet eine gegebene Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Produktion über die Verarbeitung bis hin zum Vertrieb, wenigstens für jeweils eine Stufe vor- bzw. nachgelagert (HAASE UND KLUGE 2017). Die Verwendung von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien kann hierbei zur Vereinfachung der Verwaltungsmaßnahmen, die die heutigen strikten Sicherheits-, Gesundheits-, und Umweltregulierungen fordern, führen (SØRENSEN ET AL. 2011).

In Bezug auf das Geschäftsfeld des **genossenschaftlichen Agrarhandels** (vgl. Bezugs- und Absatzgenossenschaften inkl. Kreditgenossenschaften mit Ware/Warengenossenschaften) kommt es, neben dem Strukturwandel innerhalb der Warengenossenschaften, durch eine zunehmende Verbreitung von Online-Shops (E-Commerce) und Marktplätzen für das Bezugs- und Absatzgeschäft zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck (VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT 2017A; COLE UND TONY 2016). Die durch die Digitalisierung induzierte einfache und für alle Marktteilnehmer transparente und schnelle Verfügbarkeit von Preisen und Angeboten beim Einkauf und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse wirkt sich auf eine Erhöhung der Markttransparenz aus (PETERSEN 2018). Das Geschäftsmodell des Agrarhandels ist nach Ergebnissen der Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) vor allem durch die Gefahr des potentiellen Markteintritts von Betriebsmittelherstellern in den Direktvertrieb oder auch von großen außerlandwirtschaftlichen Plattformen (teilweise innovative Start-ups) gefährdet, die zusätzlich digitale Beratungslösungen anbieten und damit das Alleinstellungsmerkmal des Dienstleistungsangebots der persönlichen Beratung des Landhändlers auf digitalem Weg abgreifen. Die Situation ist dementsprechend angespannt, dass vor dem Hintergrund der

voranschreitenden digitalen Transformation der Unternehmen der agro-food WSK und auch der Mitglieder der Genossenschaften Differenzierungsstrategien seitens der Warengenossenschaften erforderlich sind, um weiterhin im Wettbewerb zu bestehen (SCHULZE 2012).

Es kann festgehalten werden, dass vor dem Hintergrund struktureller Veränderungsprozesse auf Ebene der Primärproduktion (u.a. größere landwirtschaftliche Betriebe mit höheren Ansprüchen an Beratungsleistungen; HORSTHEMKE 2000; JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; SCHULZE 2012; DEUTSCH ET AL. 2020; HARTL 2017), Konzentrationsprozesse der ländlichen Genossenschaften und der vor- und nachgelagerten Stufe der agro-food WSK (z.B. durch Fusionen und Übernahmen; DOLUSCHITZ 2007A), anhaltender Transformationsprozesse durch die Digitalisierung (insbes. Erhöhung der Markttransparenz durch verfügbare Preise online; SCHULZE, 2012:3) und durch das Aufkommen neuer Wettbewerber (z.B. Markteintritt von Betriebsmittelherstellern in den Direktvertrieb oder von großen digitalen Plattformen; HUCHTEMANN UND THEUVSEN 2018; DEUTSCH ET AL. 2020) die Herausforderungen für die ländlichen Genossenschaften zunehmen, die Auswirkungen auf einen verstärkten Wettbewerb haben und gleichzeitig einen zunehmenden Förderbedarf seitens der Mitglieder hervorrufen.

1.3 Theoretische Einbettung und Aufbau der Arbeit

In diesem Kapitel werden die eingereichten Manuskripte in einen inhaltlichen Zusammenhang gebracht. Die zwei wesentlichen Themenfelder dieser Dissertation:

- I. *Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft*
- II. *Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung*

umfassen die drei Wissensbereiche:

- (1) Digitalisierung
- (2) Wertschöpfungsketten
- (3) Genossenschaften

Die Zusammenhänge werden anhand der Verbindung der Themengebiete (1+2) und (1+2+3) hergestellt. Die Manuskripte können inhaltlich entlang des Zeitstrahls von der Akzeptanz der Implementierung digitaler Technologien bis zum Status quo eingegliedert werden (siehe Abbildung 1), wobei auf Grundlage der in den Studien erlangten Ergebnisse Hinweise bezüglich der notwendigen Entwicklungserfordernisse im Kontext der Digitalisierung gegeben werden können.

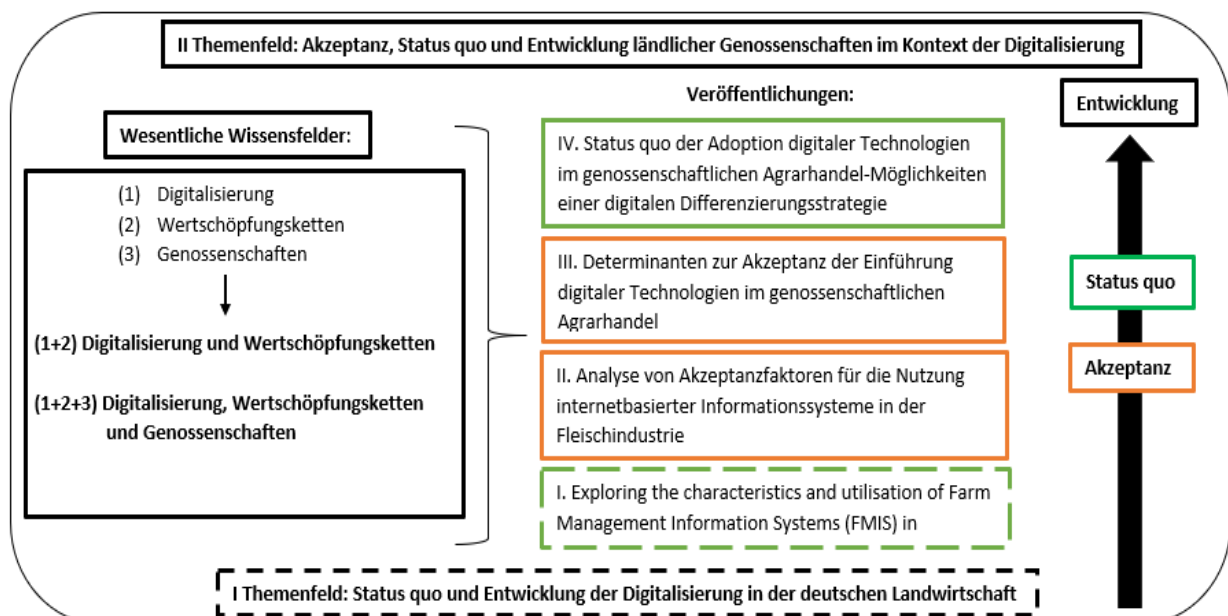


Abbildung 1: Drei Wissensfelder, deren Zusammenhänge und die Eingliederung der in dieser Dissertation vorliegenden Veröffentlichungen, Quelle: Eigene Darstellung

*Themenfeld I: Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft***Wissensbereiche: (1+2) Digitalisierung und Wertschöpfungsketten**

Gegenwärtig stellt die **Digitalisierung** einen Megatrend für unsere moderne Gesellschaft dar, der auf sämtliche Lebens- und Wirtschaftsweisen Einfluss nimmt (NAISBITT 1982). Grundlegend ermöglicht die Digitalisierung, große Mengen an Informationen mit hoher Geschwindigkeit und ohne Qualitätsverlust anzuzeigen und zu übertragen (BODE 1997:449). Die neue digitale Welt definiert sich durch den Datenaustausch über Netzwerke, wobei die Daten durch Binärcodes mit 0 und 1 getaktet sind (KOLLMANN 2019:6).

Die **Industrie 4.0** ist ein Produkt des Megatrends Digitalisierung. Es handelt sich dabei um ein neues Paradigma der digitalisierten und vernetzten industriellen Wertschöpfung (ARNOLD ET AL. 2016; KAGERMANN ET AL. 2013). Im Mittelpunkt von Industrie 4.0 stehen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), die komplexe Systeme in Echtzeit intelligent und dynamisch steuern und damit eine horizontale und vertikale Verknüpfung von Menschen, Maschinen und Objekten erreichen (BAUER ET AL. 2014; BECKER ET AL. 2019; BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2017). Auch in der Landwirtschaft macht die Digitalisierung der Produktionsprozesse große Fortschritte. Sensortechnik, elektronische Prozesssteuerung und Software werden nicht nur in der Pflanzenproduktion, sondern auch in der Tierhaltung eingesetzt (DEUTSCHER BAUERNVERBAND 2016A). Ein zentrales Kernelement des sich dynamisch neu definierenden Konstrukts **Landwirtschaft 4.0** ist die digitale Vernetzung von Produktionsprozessen (ROOSEN 2017; HÄRTEL 2019:577). Diese Vernetzung bezieht sich dabei nicht nur auf den landwirtschaftlichen Betrieb selbst, sondern erstreckt sich über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. Die Wertschöpfungskette umfasst damit die vorgelagerten Bereiche (Tierzucht, Düngemittel etc.), die verarbeitenden Gewerbe (Molkereien, Schlachthöfe etc.) sowie den Land-, Groß-, Lebensmitteleinzelhandel und die Konsumenten (ROOSEN 2017). Die Basis der Landwirtschaft 4.0 ist der Einsatz autonomer digitaler Technologien (GRIEPENTROG 2016). Für diese existieren aufgrund der vielfältigen dynamischen Entwicklungen und revolutionär entstandenen Begrifflichkeiten verschiedene Systematisierungsformen (BALAFOUTIS ET AL. 2017; BRAMLEY 2001; PEDERSEN ET AL. 2004; FOUNTAS ET AL. 2005; ZARCO-TEJADA ET AL. 2014; WOLFERT ET AL. 2017), die grob in das informationsgeleitete Managementkonzept des „**Precision Farming**“ und in den wissensbasierten Ansatz des „**Smart Farming**“ eingeordnet werden (GANDORFER ET AL. 2017; GRIEPENTROG 2016). Deren Abgrenzungen verschwimmen jedoch dynamisch, wohingegen PORTER UND HEPPELMANN (2014) die Evolution der Digitalisierung in der Landwirtschaft detailgenauer in fünf unterschiedliche Entwicklungsstufen unterteilen.

Um den Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft empirisch zu erfassen, haben MUNZ ET AL. (2020B) in der in dieser Dissertation vorliegenden Veröffentlichung daher das Modell von PORTER UND HEPPELMANN (2014) aufgegriffen und weiterentwickelt, um die tatsächliche Evolution der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft präzise darzustellen und auf Basis der Ergebnisse zu

ermöglichen, Empfehlungen zu notwendigen Entwicklungen zum Erreichen des „Smart Farming“ auszusprechen.

I. Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany

(Status: veröffentlicht, in: Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 170 (2020), S. 1-15; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246>; Autoren: Munz, Jana; Gindele, Nicola und Doluschitz, Reiner)

In der folgenden Abbildung 2 wird in Anlehnung an das Modell von Porter und Heppelmann die Verwendung vom „einfachen Produkt“ zum „System von Systemen“ im Bereich des Precision Crop Farming (GRISSE ET AL. 2011) und im Bereich des Precision Livestock Farming (BANHAZI ET AL. 2012) dargestellt.

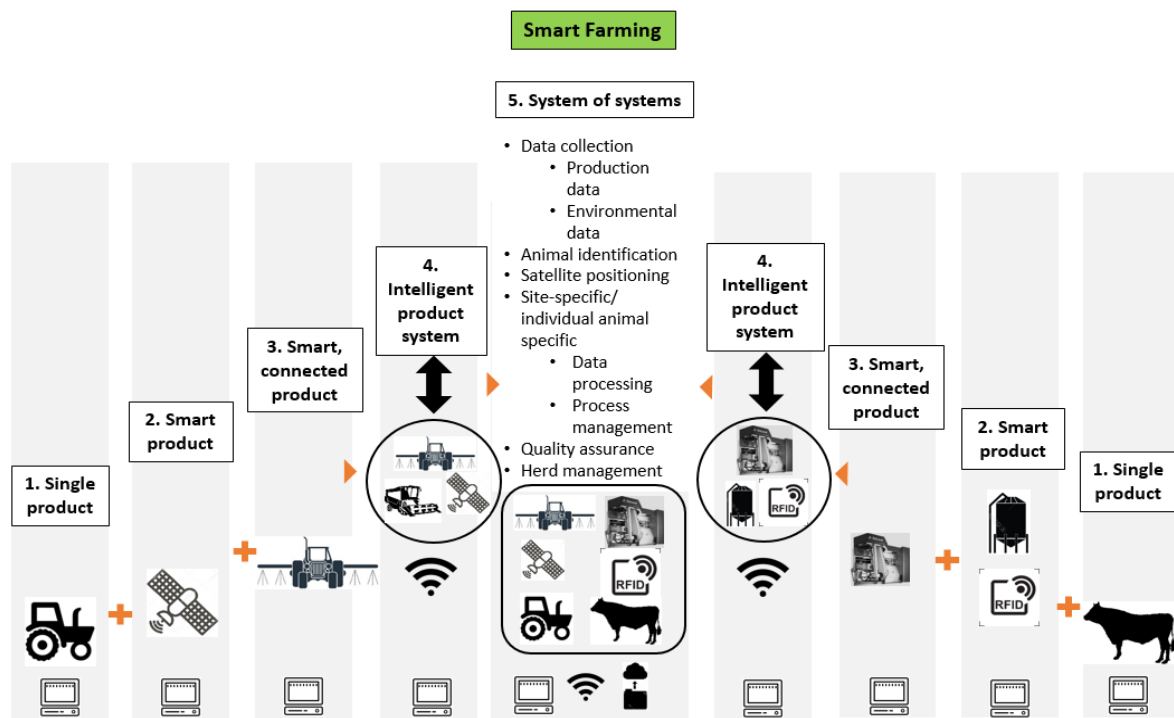


Abbildung 2: Die Evolution vom einzelnen Produkt zum System von Systemen, Quelle: MUNZ ET AL. (2020B)

Zunächst entwickelt sich auf Stufe eins ein „einfaches Produkt“. Im Ackerbau kann dies beispielsweise eine Landmaschine sein. In der Tierhaltung kann es sich um einen Futtertrog handeln, in dem Tieren eine bestimmte Kraftfuttermenge zugeteilt wird.

Im weiteren Verlauf der technischen Entwicklung entsteht aus dem einfachen Produkt ein „intelligentes Produkt“. Die Landmaschine kann nun beispielsweise über ein integriertes RTK-korrigiertes GPS Signal eine genaue Spurführung einhalten (LANDAU ET AL. 2007). In der Tierhaltung wird das Tier mit einem RFID-Sensor ausgestattet (RUIZ-GARCIA UND LUNADEI 2011). Über diesen Sensor kann das Tier

an der Kraftfutterstation nun identifiziert werden und eine ihm zugeordnete Kraftfuttermenge fressen (DOLUSCHITZ UND SPILKE 2002).

Auf der dritten Entwicklungsstufe entsteht ein „intelligentes, vernetztes Produkt“. Auf dieser Stufe wird die Landmaschine mit weiteren Systemen, wie beispielsweise Anbaugeräten wie Sämaschinen oder Düngestreuer, vernetzt. In Abhängigkeit des über das GPS-Signal ermittelten Standorts der Landmaschine erfolgt die teilflächenspezifische Ausbringung des Saatguts bzw. des Düngers (ZHANG 2016; MALEKI ET AL. 2008; GRISSO ET AL. 2011). In der Tierhaltung kann die Zuteilung des Futters mit dem Wiegen des Tieres verknüpft werden. In Abhängigkeit des Gewichts des Tieres erfolgt eine automatisch angepasste Zuteilung der Kraftfuttermenge (DOLUSCHITZ UND SPILKE 2002).

Auf der vierten Entwicklungsstufe entsteht ein „intelligentes Produktsystem“. Im Rahmen dieses Produktsystems werden unterschiedliche Produkte miteinander vernetzt. Auf dieser vierten Stufe steht nicht mehr nur die Optimierung eines einzelnen Prozesses im Vordergrund, sondern die Optimierung von Prozessketten (PORTER UND HEPPELMANN 2014). In Bezug auf die Landmaschine findet nicht mehr nur ein Datenaustausch zwischen Landmaschine und Anbaugerät statt. Der Datenaustausch erfolgt nun auch zwischen unterschiedlichen Landmaschinen z.B. zur logistischen Koordination in der Ernte zwischen Mähdrescher und Überladewagen (TUNCER ET AL. 2015). In der Tierhaltung erfolgt die Zuteilung der Kraftfuttermenge parallel zum Melkvorgang im Melkroboter. Während des Melkvorgangs werden neben dem Gewicht der Kuh auch noch weitere Daten über das Tier erfasst wie die Milchleistung oder der Gesundheitszustand. In Abhängigkeit dieser Informationen erfolgt die kontinuierliche Anpassung der Kraftfuttermenge, die dem Tier im Melkroboter zugeteilt wird (BRONSEMA ET AL. 2012; DOLUSCHITZ UND SPILKE 2002).

Auf der letzten Stufe erreicht die Vernetzung unterschiedlicher Daten verschiedenster Herkunft die maximale Ausprägung. Innerhalb dieses „Systems von Systemen“ (PORTER UND HEPPELMANN 2014) kommunizieren unterschiedliche Systeme miteinander. Zudem werden auch externe Daten, wie z.B. Wetterdaten, Bodendaten oder Zuchtwertschätzungen, mit einbezogen und mit den Daten des landwirtschaftlichen Betriebs vernetzt (GRIEPENTROG 2011; WOLFERT ET AL. 2014; SØRENSEN ET AL. 2010).

Der Fokus auf dieser Stufe liegt darauf, die Gesamtleistung eines landwirtschaftlichen Betriebs zu optimieren. Idealerweise erfolgt dies in einem **Farmmanagement Informationssystem (FMIS)**, über das dann an die einzelnen Produktionsbereiche wieder Einzelanweisungen vergeben werden können. In einem reinen Ackerbaubetrieb findet auf der fünften Stufe die Gesamtsteuerung aller produktionstechnischen Vorgänge unter Einbeziehung von Umweltdaten statt. Tierhaltende Betriebe betreiben überwiegend auch Ackerbau zur eigenen Futtergewinnung. In diesem Fall fließen auf der fünften Stufe sowohl die Daten aus dem Ackerbau als auch aus der Tierhaltung zusammen. Die fünfte Stufe bildet somit am ehesten den Zustand ab, der unter dem „Smart Farming“ zu verstehen ist (GANDORFER ET AL. 2017; GRIEPENTROG 2016).

Ein FMIS bildet somit die Grundlage zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Produktionsprozess auf Basis einer zielgerichteten Datenerfassung und -analyse. Daraus ergeben sich Entwicklungspotentiale hinsichtlich der Prozess- und Ertragsoptimierung sowie der betrieblichen Abläufe. Die Systeme haben optimierte Schnittstellen zur Außenwirtschaft mit Zugriff auf Maschinendaten über Telemetriesysteme oder maschinenspezifische bzw. standardisierte Kommunikationsschnittstellen (ISOBUS-Standard) sowie auf aktuelle Witterungsdaten. Durch die Vernetzung mit den außenwirtschaftlichen Prozessdaten und externen Datenquellen entsteht ein umfassendes Planungs-, Analyse- und Entscheidungsprogramm, wodurch beispielsweise Applikationskarten zur Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz für den integrierten Pflanzenbau erstellt werden können, um die teilflächenspezifische Bewirtschaftung zu ermöglichen oder zu verbessern. Weiterhin werden im FMIS (teil-) automatisiert verschiedene betriebswirtschaftliche Kennzahlen erstellt, die zur strategischen Planung und zum Risikomanagement oder Benchmarking dienen. Auch werden die Dokumentationspflichten für Cross Compliance-Bestimmungen oder Agrarumweltprogramme zumindest teils automatisch erfüllt, da die Datenerfassung und -veränderung in Bezug auf die landwirtschaftlichen Tätigkeiten dokumentiert wird (BUNDESMINISTERIUM FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS 2018).

Darüber hinaus ist eine **Vernetzung mit Partnern der Wertschöpfungskette** möglich und auch notwendig, sei es auf horizontaler (zwischenbetrieblicher) oder auf vertikaler (vor- und nachgelagerter) Ebene (KUNISCH 2017). Mittlerweile stehen vielfältige Daten aus unterschiedlichen Systemen zur Verfügung: Precision Farming, Tierhaltung, meteorologische Daten, Normdaten für die betriebswirtschaftliche Planung und aktuelle Input- und Output-Preise. Allerdings bestehen technische Probleme hinsichtlich der Datenverknüpfung (Mangel an kompatiblen Schnittstellen), Informationsgewinnung aus der Datenflut, organisatorischen Ausgestaltung des Datenaustausches, sowie der Datenhoheit und -sicherheit. In Zukunft wird der freie Informationszugang und -austausch z.B. Open Data, immer wichtiger (FOUNTAS ET AL. 2015). Eine weitere Voraussetzung ist eine gute Telekommunikationsstruktur (Breitband-Internet) (DOLUSCHITZ 2017). Unter Berücksichtigung der genannten Probleme liegen die Einsatzbereiche von FMIS im Hinblick auf Betriebswirtschaft und Management in der operativen, taktischen und strategischen Planung sowie dem damit verbundenen Risikomanagement, der Effizienzsteigerung und Optimierung (z.B. Kostenrechnung in Form der Betriebszweigabrechnung oder teilflächenspezifischen Abrechnung; zwischenbetriebliches Benchmarking) sowie der automatisierten Dokumentation der betrieblichen Abläufe (für externe Zwecke wie z.B. Gesetze, Förderungen, Lebensmittelstandards, Sicherheit und Rückverfolgbarkeit, aber auch für interne Zwecke) (WOLFERT ET AL. 2017).

Themenfeld II: Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung

Wissensbereiche (1+2+3): Digitalisierung, Wertschöpfungsketten und Genossenschaften

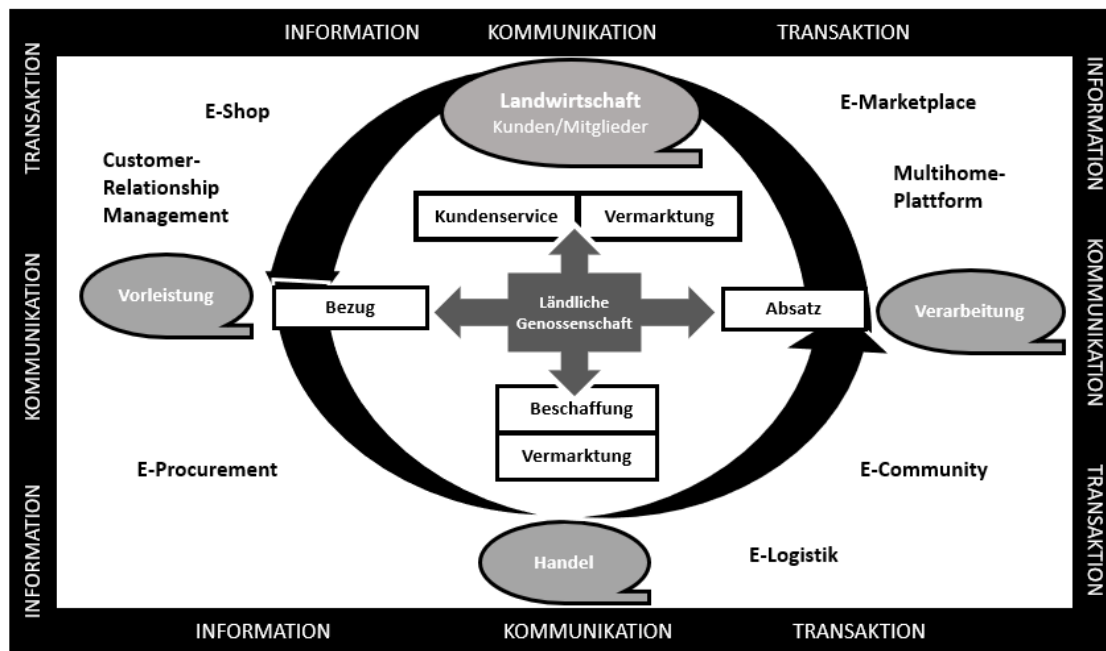


Abbildung 3: Digitalisierung, Wertschöpfungsketten und Genossenschaften (1+2+3), Quelle: Eigene Abbildung in Anlehnung an KOLLMANN (2019)

Ländliche Genossenschaften stehen in Bezugs- und Absatzbeziehungen mit Mitgliedern, Abnehmern (Verarbeitung), Handel und der Vorleistungsindustrie in Zwischenstufen innerhalb der agro-food **Wertschöpfungskette (WSK)** (siehe Abbildung 3) (HAUSMANN 1990). Oberstes Ziel des Wirtschaftens der Genossenschaften ist dabei die Förderung ihrer Mitglieder (GROSSKOPF ET AL. 2012). Diese komplexen Beziehungen können durch den Einsatz digitaler IuK und damit mit einer verbesserten Steuerung, Kontrolle und Optimierung von Prozessen entlang der gesamten Wertschöpfungskette (WSK) verbunden werden (DEUTSCHER BAUERNVERBAND 2016A; BRINKMANN ET AL. 2011; BAHLMANN 2009; DOLUSCHITZ 2007A).

Der aktuelle Digitalisierungsstand in der Agrar-, und Ernährungsbranche ist nach DOLUSCHITZ ET AL. (2018) durch ein höchst heterogenes Bild gekennzeichnet und die zum Teil schleppende digitale Entwicklung unter anderem auf Akzeptanzhemmnisse bezüglich des unternehmensübergreifenden Datenaustausches zurückzuführen. Bezüglich des Vorantreibens der Digitalisierung bei Genossenschaften stellen nach PETER UND JUNGMEISTER (2017) die spezifischen Merkmale der Genossenschaft, wie der risikoaverse Unternehmenszweck, die notwendige Überwindung multipler Stakeholderinteressen (Mitglieder, LieferantInnen, KundInnen usw.) und die lokale Verankerung, Hemmnisse dar. Besonders innerhalb der einzelnen Sparten der ländlichen Genossenschaften ergeben sich dabei individuelle Herausforderungen, die in dieser Dissertation vor dem Hintergrund der Analyse

von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung digitaler Technologien separat betrachtet werden. Dazu werden folgende zwei Veröffentlichungen herangezogen.

Die Veröffentlichung MUNZ ET AL. (2020A) bezieht sich dabei auf die Analyse von Akzeptanzfaktoren bezüglich der Nutzung internetbasierter Informationssysteme (IS) entlang der genossenschaftlich geprägten WSK der Rotfleischwirtschaft aus Sichtweise der Primärproduktion (LandwirtInnen vgl. Mitglieder/KundInnen einer Viehvermarktungsgenossenschaft).

II. Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie

(Status: veröffentlicht, in: Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, 2020, Vol. 29.3, S. 15-22; DOI: 10.15203/OEGA_29.3; Autoren: Munz, Jana; Gaus, Christian und Doluschitz, Reiner)

Die dritte Veröffentlichung MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) bezieht sich auf die intermediäre Ebene des gesamtdeutschen genossenschaftlichen Agrarhandels aus Sichtweise der GeschäftsführerInnen, wobei Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im Agrarhandel untersucht wurden.

III. Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel

(Status: veröffentlicht, in: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, Band 70 (4), 2020, S. 282-307; DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020>; Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner)

Der theoretische Ansatz beider Veröffentlichungen basiert dabei auf Teilen des Akzeptanzmodells für Angebote in der digitalen Wirtschaft nach KOLLMANN (1998) und auf einem der bekanntesten Technologieakzeptanzmodelle (TAM) von DAVIS ET AL. (1989). Beide Modelle haben die Gemeinsamkeit, dass sie auf die „erwartete Nutzung“ in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien abzielen, um daraus Schlüsse auf die Akzeptanz zu ziehen. Im Technologieakzeptanzmodell (TAM) von DAVIS ET AL. (1989) wird davon ausgegangen, dass die Nutzung von den Variablen des (subjektiv) wahrgenommenen Nutzens (Perceived Usefulness) und der (subjektiv) wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Perceived Ease of Use) abhängt (DAVIS ET AL. 1989). Das Akzeptanzmodell nach KOLLMANN (1998) betrachtet dabei gesondert den Teilbereich vor dem Kauf bzw. der Nutzung digitaler Technologien und erlaubt, die Ablehnung oder Akzeptanz von Technik in einen iterativen Entwicklungsprozess einzuspeisen. KOLLMANN (1998:69) unterteilt die Akzeptanz in drei Phasen: 1) die Einstellungsphase, 2) Handlungsphase und 3) Nutzungsphase und definiert „Akzeptanz“ als: „...die generelle Verknüpfung einer inneren Begutachtung und Erwartungsbildung (Einstellungsebene), einer Übernahme bzw. eines Kaufs (Anschluss) des Produkts (Handlungsebene) und einer freiwilligen-gemessen am Nutzungsverhalten aller Teilnehmer-überdurchschnittlich intensiven Nutzung (Nutzungsebene) bis zum Ende des gesamten Akzeptanzprozesses (System wird vom Markt genommen oder ersetzt).“ Hervorgehoben wird hierbei, dass innerhalb der zeitabhängigen Phasen jeweils unterschiedliche „Akzeptanzkonstrukte“ gebildet

werden können. Das Konstrukt „Einstellungsakzeptanz“ umschreibt dabei die gegenwärtige Bewertungsebene, die erwartete Handlungsebene und die erwartete Nutzungsebene. Dieses Konstrukt eröffnet die Möglichkeit der Prognose auf den zukünftigen Kauf und die Nutzung eines Produkts (Einstellungsphase). Im nächsten Schritt behandelt das Konstrukt der „Handlungsakzeptanz“ die konkrete Kaufentscheidung und die damit zusammenhängende Produktbewertung sowie eine Prognose auf die zukünftige Nutzung (Handlungsphase). Die abschließende Ebene der „Nutzungsakzeptanz“ gibt einen Eindruck zur aktuellen Bewertung des Produkts, zur rückwirkenden Betrachtung der Kaufentscheidung und weiterhin zur aktuellen Nutzungsintensität bzw. -häufigkeit (KOLLMANN 2019:78).

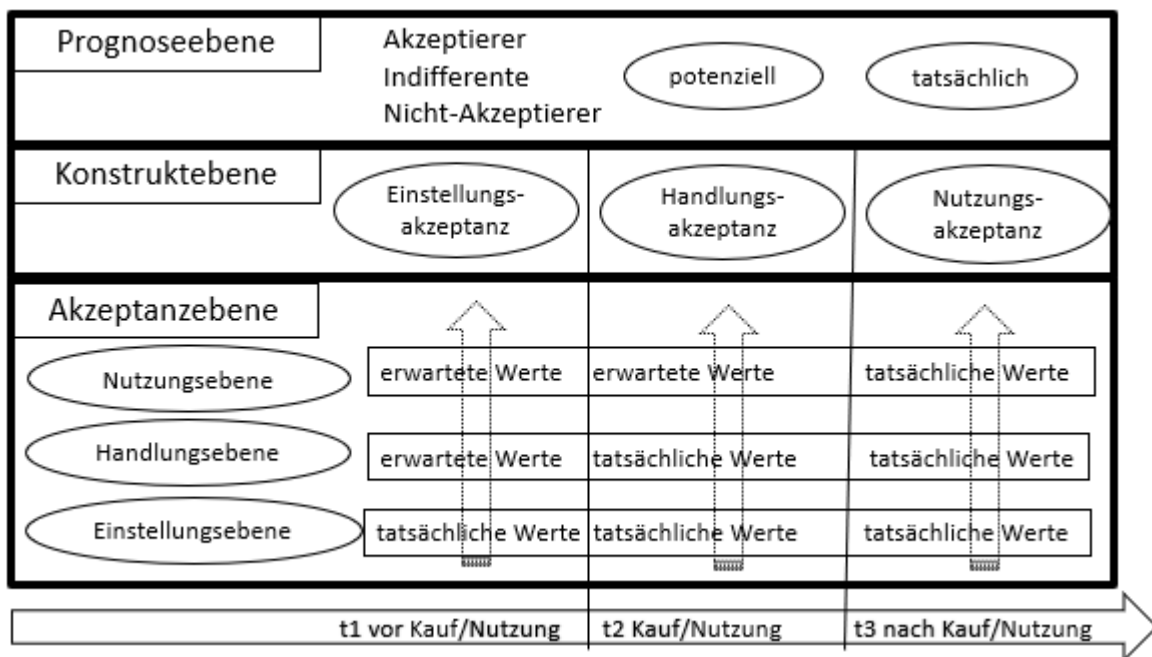


Abbildung 4: Akzeptanzmodell für Angebote in der digitalen Wirtschaft, Quelle: Eigene Darstellung nach KOLLMANN (1998)

Nach KOLLMANN (2019) bilden aus Sicht eines Unternehmens elektronische Geschäftsprozesse (sog. **E-Business**), die die Bausteine **Information, Kommunikation und Transaktion** beinhalten, die Basis der Optimierung von Prozessen entlang der WSK (KOLLMANN 2019). Die zentralen Betätigungsfelder einer Unternehmung bzw. eines Marktes beziehen sich dabei auf die Geschäftsbereiche der Beschaffung (vgl. Einkauf), der Vermarktung (vgl. Verkauf), den Handel und auch auf den Zielen des Kontakts und der Kooperation (KOLLMANN 2019). Dabei können nach KOLLMANN (2019) die folgenden elektronischen Geschäftsprozesse identifiziert werden:

- **E-Procurement:** beschreibt den elektronischen Einkauf von Produkten bzw. Dienstleistungen durch ein Unternehmen über digitale Netzwerke;
- **E-Shop:** beschreibt den elektronischen Verkauf von Produkten bzw. Dienstleistungen durch ein Unternehmen über digitale Netzwerke;

- **E-Marketplace:** beschreibt den elektronischen Handel mit Produkten bzw. Dienstleistungen über digitale Netzwerke;
- **E-Community:** beschreibt den elektronischen Kontakt zwischen Personen bzw. Institutionen über digitale Netzwerke;
- **E-Company:** beschreibt die elektronische Kooperation zwischen Unternehmen über digitale Netzwerke.

Im Rahmen dieser Prozesse erfolgt eine Integration von innovativen Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung bzw. Abwicklung von operativen und strategischen Aufgaben eines Unternehmens und führt somit auch durch geringere Informationsbeschaffungs- und Kontrollkosten zu einer gesteigerten Transaktionseffizienz zwischen den Stakeholdern entlang der WSK (BAHLMANN 2009; DOLUSCHITZ 2007A; KOLLMANN 2019). Vor diesen Hintergründen kann die Digitalisierung von Geschäftsprozessen ansetzen, damit sich ländliche Genossenschaften stärker im Wettbewerb positionieren können. Nach WEIBER (2002) ergibt sich folgende Definition bezüglich der Digitalisierung von Geschäftsprozessen: „E-Business ist die Gesamtheit der aufeinander abgestimmten Verfahrensweisen, die durch den Einsatz von E-Technologien¹ eine ressourcensparende Koordination und Integration von Geschäfts-, Kommunikations- und Transaktionsprozessen auf der Markt- und der Unternehmensebene mit dem Ziel, Effizienz und Effektivitätssteigerung im Wettbewerb ermöglicht“.

Der Fokus der Unternehmen, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, beschränkte sich lange Zeit auf die Optimierung interner Prozesse, wobei erst später der unmittelbare Zusammenhang von Kundenbindung und Unternehmenserfolg erkannt wurde (BRUHN UND HOMBURG 2017). Die Maßnahmen zur Erreichung der Kundenbindung greifen dabei in die der klassischen Marketinginstrumente der Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributions-, und Personalpolitik. Die Kundenbindung wird damit durch die Gestaltung der Marketinginstrumente operationalisiert (LEHNERT 2014). Dabei befasst sich das Kundenbindungsmanagement ausschließlich mit den aktuellen KundInnen, wobei das **Customer-Relationship-Management (CRM)** auch potentielle und verloren gegangene KundInnen betrachtet (LEHNERT 2014). Die durch das Internet of Things induzierte gesteigerte Transparenz, durch die Informationen über Produkte und Dienstleistungen einfacher beschafft und miteinander verglichen werden können, birgt das Risiko eines Anbieterwechsels (VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT 2017B; DOLUSCHITZ 2012; SCHULZE 2012). Infolge der Gefahr steigender Illoyalität rückt das CRM immer weiter in den Vordergrund des Interesses von Unternehmen. Die IuK-Technologie spielt dabei eine entscheidende Rolle, um Informationen effektiv und effizient im Internet auszutauschen und sogenannte E-Services zu implementieren (WIRTZ UND SCHILKE 2010). Unter den **E-Services** wird die Verlagerung von Dienstleistungen ins Internet, wie z.B. einen elektronischen Newsletter oder der technische Support via Realtime Messaging, verstanden (WIRTZ UND SCHILKE 2010). DOLUSCHITZ ET AL. (2004) und BERMAN (2015) folgern, dass ein verbreiteter Einsatz von digitalen Informations- und

¹ Vgl. digitale Technologien

Kommunikationstechnologien zu einer effizienteren Gestaltung der multilateralen Informations- und Geschäftsbeziehungen im Agribusiness führen kann. Angebotene Servicedienstleistungen können hierbei zum Beispiel individuell auf den Bedarf von LandwirtInnen zugeschnitten werden (DOLUSCHITZ ET AL. 2004). Bezüglich des Themas Digitalisierung und Genossenschaften stellen VOIGT (2017) und THEURL UND MEYER (2018) fest, dass vor allem die Bereitstellung genossenschaftlicher Leistungen an die Mitglieder durch eine digitale Vernetzung direkter und schneller umgesetzt werden kann und folglich der genossenschaftliche Förderauftrag besser erfüllt werden kann.

Die Verwendung digitaler IuK ist durch die erwähnten Vorteile der gesteigerten Transaktionseffizienz zwischen den Stakeholdern entlang der WSK (BAHLMANN 2009; DOLUSCHITZ 2007A; KOLLMANN 2019) bei ländlichen Genossenschaften und deren Mitglieder besonders von Bedeutung, um die Wettbewerbsfähigkeit weiterhin zu sichern. PORTER (1998) entwickelte in diesem Zusammenhang eine bekannte Wettbewerbsmatrix, die zur Entwicklung von möglichen Strategien, die ein Unternehmen verfolgen kann, beiträgt. Dabei wird zwischen drei Strategietypen unterschieden, die auch auf die Landwirtschaft und die agro-food WSK übertragbar sind. Die (1) **Kostenführerschaft**, durch z.B. Verbund- und Skaleneffekte (GRANT 2002) zu erreichen, beschreibt eine Strategie, indem durch geringere Kosten ein Wettbewerbsvorteil erlangt wird. Unter der (2) **Differenzierungsstrategie** versteht man die Strategie eines Unternehmens, sich im Auge des Verbrauchers von Wettbewerbern durch z.B. eine Preisführerschaft, Image, Qualitätsführerschaft (MINTZBERG ET AL. 2001) abzugrenzen. (3) **Nischenstrategien** sind definiert durch eine strategische Konzentration auf bestimmte Kundengruppen, Segmente oder geographische Märkte, indem die Bedürfnisse einer bestimmten Zielgruppe besser bedient werden (PORTER 1998). Damit der Agrarhandel weiterhin im starken Wettbewerb bestehen kann, reicht nach den Ergebnissen der Studie von SCHULZE (2012) die Verfolgung einer reinen Kostenführerschaftsstrategie nicht mehr aus, um KundInnen zu binden, sondern sollte durch ein zusätzliches Serviceangebot ergänzt werden, was nach BREUNING ET AL. (2016) der Managementstrategie „Differenzierung“ zugeordnet werden kann. Dabei rückt auch der Begriff der **„digitalen Transformation“** in den Fokus, wobei es sich dabei um kein Technologie-, sondern um einen Managementansatz handelt (KANE ET AL. 2015). Die digitale Transformation eines Unternehmens stellt den Wandel von bestehenden zu neuartigen Geschäftsmodellen dar, der aufgrund des disruptiven Potenzials digitaler Technologien notwendig wird (SAEBI UND FOSS 2015:204; GRANDJEAN ET AL. 2017). Bestehende Unternehmen, die in Absatz- und Bezugsgeschäftsbeziehungen mit den LandwirtInnen stehen, müssen demzufolge eine entsprechende Strategie entwickeln und ihre Geschäftsmodelle anpassen, um sich Chancen zu Nutze machen zu können, die sich aus der Digitalisierung ergeben (THEURL UND MEYER 2018; MUGGE ET AL. 2020; GUPTA 2018).

FREY (2016) bezeichnet Genossenschaften in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ und empfiehlt, dies branchenspezifisch zu untersuchen und empirisch nachzuvollziehen. Aufgrund dessen wurde anhand einer empirischen deutschlandweiten Befragung von GeschäftsführerInnen deutscher Warengenossenschaften in dieser Dissertation eingebundenen

Veröffentlichung von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) abschließend erhoben, welche digitalen Technologien aktuell tatsächlich im Einsatz sind und besonders welche Faktoren die Adoption beeinflussen.

I. Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel-Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie

(Status: veröffentlicht, in: Berichte über Landwirtschaft, Band 99 (2), 2021, S. 1-31; DOI: <https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.335> Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner)

Der Status quo der Adoption digitaler Technologien wurde dabei auf theoretischer Basis der vorgestellten elektronischen Geschäftsprozesse nach KOLLMANN (2019) abgefragt. Die Einordnung der genutzten digitalen Technologien in die Marketinginstrumente Produkt-, Kommunikations-, und Distributionspolitik nach BRUHN UND HOMBURG (2017) und LEHNERT (2014) diente zur Untersuchung, inwieweit die entsprechenden Marketinginstrumente auf digitalem Wege (u.a. anhand E-Services) von den Warengenossenschaften implementiert werden. Dieses Wissen ist entscheidend auf dem Weg Strategien zu entwickeln, um den Einsatz innovativer digitaler Technologien zu fördern und eine mögliche Differenzierungsstrategie (PORTER 1998) zu verfolgen (vgl. GANDORFER ET AL. 2017).

Zusammenfassend werden die theoretischen Konzepte, Perspektiven und Theorien dazu genutzt, die auf Basis quantitativer Datengrundlagen gewonnenen Ergebnisse einzuordnen und zu begründen. Die Veröffentlichungen, die in diesem Kapitel inhaltlich eingeordnet wurden, sind im Kapitel 2 vorzufinden.

1.4 Forschungslücken und Forschungsfragestellungen

I Themenfeld: Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft

Bezüglich der Funktionen, die im FMIS integriert sind, besteht nach FOUNTAS ET AL. (2015) eine klare Diskrepanz zwischen der Forschung und dem kommerziellen Angebot von FMIS. Die Wissenschaft beschäftigt sich vermehrt mit der Analyse von komplexeren Systemen, wie dezentralen Systemen, die mit dem Internet der Dinge und Web-Service-Technologien verknüpft sind. Auf kommerzieller Seite sind Funktionen, die tägliche Arbeiten, wie ein besseres Ressourcenmanagement oder eine bessere Produktionsplanung unterstützen, weiter verbreitet (FOUNTAS ET AL. 2015).

Obwohl bekannt ist, dass FMIS sich bereits in vielen Bereichen etabliert haben (FILTER ET AL. 2014), gibt es keine Aufklärung darüber, in welchem Ausmaß und welche Funktionen der Informationssysteme auf deutschen landwirtschaftlichen Betrieben genutzt werden. Aufgrund dessen, soll in diesem ersten Themenblock nochmals genauer auf den eigentlichen Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft eingegangen werden und die zukünftig notwendigen Entwicklungen vor dem Hintergrund des Erreichens des Konstrukts des sogenannten „Smart Farming“ herausgearbeitet werden.

FF1: Wie stellt sich der Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft dar? - Welche Entwicklungen sind notwendig, um das Konstrukt des „Smart Farming“ umzusetzen?

Nach derzeitigem Wissen war das Themenfeld der ländlichen Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung bisher nicht Gegenstand der wissenschaftlichen Analyse.

Studien zum Thema Digitalisierung bei Genossenschaften, überwiegend bei Genossenschaftsbanken oder branchenunabhängig auf die größten Genossenschaften weltweit bzw. in der Schweiz, mit den Schwerpunkten: Governance-Aspekte, die Verbreitung und Nutzung von Social Media, Big Data-Applikationen, Crowd Funding, Peer-to Peer Finance, Geschäftsmodelle und digitale Herausforderungen wurden hingegen bereits veröffentlicht (FREY 2016; JOVANOVIĆ UND VOIGT 2016; JUNGMEISTER 2014; JUNGMEISTER ET AL. 2015; KÖPFLI UND PERRET 2016; PETER UND JUNGMEISTER 2017). Auch Ende Oktober 2020 veröffentlichte die Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen (Band 70/Heft 3) ein Heft mit den Schwerpunktthemen „Digitalisierung und Plattformökonomie als Herausforderungen für den Erfolg von Genossenschaften“, wobei ebenfalls neben bereits etablierten Best Practice Beispielen aus anderen genossenschaftlichen Geschäftsfeldern (Bsp. Online Marktplatz: Fairmondo eG, Buchungsplattform: Booking Südtirol, E-carsharing: The mobility factory (SCE)), der Fokus der Abhandlungen auf dem digitalen Plattformgeschäft in der genossenschaftlichen Finanzdienstleistungsbranche liegt (KLING 2020; FISCHER 2020; WERTHER-LEUTHÄUBER 2020; WIEG 2020; THOMPSON 2020; WALTHER UND ARNOLD 2020).

Die Vielzahl an Veröffentlichungen des Themenfelds Digitalisierung bei Genossenschaften im letzten Jahr gibt einen ausdrücklichen Hinweis auf dessen Aktualität und Omnipräsenz (PETER UND JUNGMEISTER 2017). KLING (2020) greift dabei die Digitalisierung als eine Voraussetzung für zukünftige Profitabilität und Überlebensfähigkeit für viele genossenschaftlich orientierte Unternehmen auf (KLING 2020:147). Da bisher das Themenfeld der Digitalisierung bei ländlichen Genossenschaften innerhalb wissenschaftlicher Studien nicht aufgegriffen wurde, sollte dies nun im Vordergrund des zweiten Themenblocks dieser Dissertation liegen.

II Themenfeld: Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung

Einschlägige empirische Studien in Bezug auf das Themenfeld Digitalisierung im Agrarhandel beziehen sich vor allem auf die Stufe der landwirtschaftlichen Primärproduktion zum Thema des digitalen Einkaufsverhaltens der LandwirtInnen bei Betriebsmitteln (ACKERMANN ET AL. 2018; FECKE ET AL. 2018; FEDOSEEVA ET AL. 2018; SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER 2018). DEUTSCH ET AL. (2020) veröffentlichten eine aktuelle qualitative Studie zu Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung des Vertriebs im Landhandel, wobei die AutorInnen empfehlen die Akzeptanz der verschiedenen digitalen Ansätze des Landhandels und der LandwirtInnen weiter zu erforschen.

Bezüglich Studien im Bereich der Viehvermarktung, führten BAHLMANN ET AL. (2009) bereits eine Befragung von LandwirtInnen zum Themenkomplexen Tiergesundheitsmanagement und der Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Schweinemast durch (BAHLMANN ET AL. 2009). Die Erkenntnisse dieser Studie deuten auf die Notwendigkeit hin, die Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme entlang der genossenschaftlichen Viehvermarktung zu analysieren.

PETER UND JUNGMEISTER (2017) stellen die spezifischen Merkmale der Genossenschaft, wie der risikoaverse Unternehmenszweck, die notwendige Überwindung multipler Stakeholderinteressen (Mitglieder, LieferantInnen, KundInnen usw.) und die lokale Verankerung, als Hemmnisse für das Vorantreiben der Digitalisierung dar (PETER UND JUNGMEISTER 2017). FREY (2016) bezeichnet Genossenschaften in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ und empfiehlt, dies branchenspezifisch zu untersuchen und empirisch nachzuvollziehen. Somit bleibt der tatsächliche Einsatz digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften hinter den Erwartungen zurück und es stellt sich die Frage, welche Faktoren dafür verantwortlich sind. Vor dem Hintergrund der bereits veröffentlichten Studien und der erläuterten Problematiken beleuchten zwei Publikationen dieser Dissertation die Determinanten von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften.

FF2: Welche Faktoren haben Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften?

Um weiterhin im starken Wettbewerb zu bestehen, müssen sich nach SCHULZE (2012) die Unternehmen im Landhandel über ein zusätzliches Serviceangebot profilieren. Der Ausbau der Beratungstätigkeiten für LandwirtInnen (Themenschwerpunkte: Pflanzenschutzmaßnahmen und Digitalisierung) (JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019), die Funktion als Informationsbroker im Bereich Marktanalyse und als Logistikdienstleister (SCHULZE 2012) sowie die Bedeutung von Beratung im Bereich Vermarktungsmodelle (JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; SCHULZE 2012) stellen anhand bereits durchgeführten empirischen Studien wichtige Säulen einer Zukunftsorientierung der Genossenschaften dar. Das Angebot dieser Serviceleistungen seitens ländlicher Genossenschaften kann nach BREUNING ET AL. (2016) der Managementstrategie „Differenzierung“ zugeordnet werden.

Simultan zu den Herausforderungen, denen sich die Unternehmen des Agribusiness stellen müssen, eröffneten sich auch vereinzelt Chancen, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Dabei brachten die Revolution der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und die Einführung von E-Business-Anwendungen Mitte der neunziger Jahre Unternehmen eine ausgezeichnete Gelegenheit, ihre Geschäftsprozesse effizienter zu gestalten oder sogar völlig neue Geschäftsmodelle zu entwickeln (EUROPEAN COMMISSION 2007). Während IKT und E-Business in vielen Branchen zu einem Wandel führten und den Unternehmen Wettbewerbsvorteile erbrachten, war dies im Agrar- und Ernährungssektor nach FRITZ UND HAUSEN (2008) nicht der Fall. Eine aktuellere Studie von DOLUSCHITZ ET AL. (2018) weist ebenfalls darauf hin, dass der Digitalisierungsstand in der Agrar-, und Ernährungsbranche durch ein höchst heterogenes Bild gekennzeichnet und eine zum Teil schleppende digitale Entwicklung vorzuweisen ist.

Die Situation ist dementsprechend angespannt, dass vereinzelt von einer Disintermediation des Landhandels ausgegangen wird (GOLLISCH UND THEUVSEN 2015; DOLUSCHITZ 2014). Die vermeintlich nicht genutzten kostengünstige und mobile Informationstechnologien erhöhen die Markttransparenz und verringern die Transaktionskosten, wodurch diese den Wechsel von Geschäftspartnern erleichtern und die Entfremdung vom traditionellen Landhändler verstärken (VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT 2017B; DOLUSCHITZ 2012; SCHULZE 2012). Statt Disintermediation zu bringen, können sich durch die gezielte Nutzung neuer verfügbarer digitaler Technologien Vorteile erschließen, die zur Steigerung der Effizienz und der vom Markt geforderten Dienstleistungen führen (DELFMANN ET AL. 2002). Die Publikation MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) im zweiten Themenfeld dieser Dissertation leistet hierzu einen Beitrag, indem der Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel analysiert wird und daraus Möglichkeiten zu einer digitalen Differenzierung abgeleitet werden.

FF3: Welches Niveau hat der Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel erreicht? – Welche Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie ergeben sich daraus?

Abschließend visualisiert ist der Aufbau der Arbeit in folgender Abbildung.

<p>Einleitung</p> <p>Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft Aktuelle Rahmenbedingungen und Merkmale ländlicher Genossenschaften Theoretische Einbettung und Aufbau der Arbeit Forschungslücke und Forschungsfragestellungen</p>
<p>Übersicht der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften</p>
<p><i>Themenfeld I: Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft</i></p>
<p>Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany (Status: veröffentlicht, in: Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 170 (2020), S. 1-15; DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246; Autoren: Munz, Jana; Gindele, Nicola und Doluschitz, Reiner)</p>
<p><i>Themenfeld II: Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung</i></p>
<p>Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie (Status: veröffentlicht, in: Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, 2020, Vol. 29.3, S. 15-22; DOI: 10.15203/OEGA_29.3; Autoren: Munz, Jana; Gaus, Christian und Doluschitz, Reiner)</p>
<p>Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel (Status: veröffentlicht, in: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, Band 70 (4), 2020, S. 282-307; DOI https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020; Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner)</p>
<p>Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie (Status: veröffentlicht, in: Berichte über Landwirtschaft, Band 99 (2), 2021, S. 1-31; DOI: https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.335 Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner)</p>
<p>Übergreifende Interpretation und Diskussion</p> <p>Schlussfolgerungen</p>
<p>Zusammenfassung</p> <p>Formalien</p>

Abbildung 3: Schematische Darstellung des Aufbaus der Arbeit. Quelle: Eigene Darstellung.

2. Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften

Im Rahmen dieses Kapitels werden die der Dissertation zugrunde liegenden Beiträge präsentiert. Das Kapitel ist in zwei Themenbereiche untergliedert. Der erste Themenbereich umfasst eine Veröffentlichung zum Status quo und der Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft und der zweite Bereich umfasst Veröffentlichungen zu der Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung.

2.1 Veröffentlichung zum Themenfeld: Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft

2.1.1 Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany

Status: veröffentlicht am 26.01.2020

Journal: Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 170 (2020), S. 1-15;

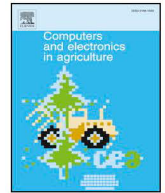
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246>

Autoren: Jana Munz, Nicola Gindele, Reiner Doluschitz

Dieser Beitrag ist so oder in ähnlicher Form im Journal Computers and Electronics in Agriculture (2020), Band 70, S. 1-15 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Originalpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Elsevier Verlags.

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag

Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany

Jana Munz*, Nicola Gindele, Reiner Doluschitz

University of Hohenheim, Institute of Farm Management, Agricultural Computer Science and Enterprise Management, Schwercstr. 46, D-70599 Stuttgart, Germany



ARTICLE INFO

Keywords:

ICT
FMIS
Digitisation
Big data
Agriculture

ABSTRACT

Digitisation in Agriculture is currently one of the most important ongoing developments to meet the growing economic, ecological and social demands in the agri-food sector in Germany. Consequently, the use of information and communication technologies (ICT) to collect, exchange and evaluate data from and between different stakeholders and systems has already established itself in the agricultural sector. However, the extent to which information systems are used and the kind of features they have at the farm enterprise level are not clear.

To obtain further insight into this topic, a quantitative empirical approach was adopted. It was based on interview data from a web-based survey conducted throughout Germany at the beginning of 2018. In this survey, 329 questionnaires (representing an 8.4% response rate) were completed and evaluated using bivariate and multivariate methods. This paper aims to assign the surveyed farmers to two of the “five steps of digital evolution” model - from the “single product” to the “system of systems” - according to the stated characteristics and functions used in the Farm Management Information Systems (FMIS).

According to that model, a single product (e.g. a tractor or a feed trough) develops at level 1 and becomes a “smart product” at level 2. The agricultural machine can now, for example, maintain precise tracking via integrated real-time kinematic (RTK) correction that enhances precise satellite navigation. At the third development stage, a “smart, connected product” is created, where the agricultural machine is networked with other systems. Level 4 represents an “intelligent product system”. The focus is no longer only on optimising a single process, but also on optimising process chains. At the last stage, “systems of systems” (i.e. “smart farming”), the networking of different data from diverse sources reaches the maximum level.

43 variables were used to conduct a two-step cluster analysis, in which two clusters could be identified within the sample. The farmers assigned to cluster 2 could be determined as “users of smart products” (58%) which represents level 2 of the model. These farmers are characterised by the fact that they use FMIS for the overall purpose of supporting the documentation, monitoring and planning of farm management processes. The highest level of digitisation in German agriculture was found to match level 3, what is known as “users of smart, connected products”. On this level, farmers that were assigned to the cluster 1 (42%) use their information systems to improve individual farm processes by connecting hardware, sensors, data storage and software in different ways.

1. Introduction

The growing world population and thus rising demand for food as well as environmental problems associated with agricultural production represent major challenges for the agri-food sector (FAO, 2017). Economic (e.g. globalisation of food markets, increased international trade) ecological (e.g. climate change, exploitation of non-renewable resources) but also social requirements (e.g. consumer concerns about quality and safety) have increased in recent years and decades (Buckwell et al., 2014; FAO, 2014). Also, the structural change in agriculture has had an impact on the German agri-food sector, with the number of farms declining

significantly and existing farms growing even larger. Therefore, the management skills of agricultural entrepreneurs increasingly determine their success on the farm (Gindele et al., 2015). In order to meet the increased environmental and socio-economic requirements, a greater use of information and communication technologies (ICT) for the provision and exchange of data is essential nowadays (Filter et al., 2014; El Bilali and Allahyari, 2018; FAO, 2017).

Digitisation, as one of the most important global transformational developments, is in the process of being established in German agriculture (Rohleder and Krüsken, 2016; El Bilali and Allahyari, 2018). The use of ICT innovations aims to increase the productivity and

* Corresponding author.

E-mail address: Jana.Munz@uni-hohenheim.de (J. Munz).

efficiency of agricultural production and thus contribute to sustainable development (El Bilali and Allahyari, 2018; Berckmans, 2013; Banhazi et al., 2012). In the context of digitisation in agriculture, two particular systems are frequently mentioned, “precision farming” and “smart farming”, which are not always uniformly defined in the literature (Balafoutis et al., 2017; Bramley, 2001; Pedersen et al., 2004; Fountas et al., 2005; Zarco-Tejada et al., 2014; Wolfert et al., 2017). “Precision farming” is defined as an information-led management concept in both plant and animal production that is based on a wide range of technologies (Rösch et al., 2005). Overall, the precision farming concept is based on digital processing of specific information so that it can be used as decision support. “Smart farming” relates to a knowledge-based approach in which machines can at least take partially autonomous decisions in collaboration with management systems. The decisions that the machines take are based on autonomously obtained and processed information in real-time. Nevertheless, the farmer always has the possibility to take corrective action (Bovensiepen et al., 2016; Wolfert et al., 2017). The concept of Big Data supported by new technologies, such as Cloud Computing and Internet of Things (IoT), is expected to contribute toward putting the “smart farming” approach into practice (Wolfert et al., 2017). An example of this is a real-time recording of e.g. nitrogen sensor data and the immediately following fertiliser recommendation to the on-board computer in the tractor, which then gives the fertiliser sprayer the optimum quantity to be applied (Zhang, 2016; Grisso et al., 2011). Against the background of smart farming in animal husbandry, cows are milked by robots that can simultaneously record and store data on udder health criteria and milk yield with the aid of sensors (Doluschitz and Spilke, 2002). Further examples would be fully autonomous harvesting machines or spectrographic online pest analysis using drones (Bovensiepen et al., 2016). It is important to keep in mind that “smart farming” is not only about achieving precision, but above all about optimising processes and anticipated planning using autonomously collected and analysed data (Wolfert et al., 2017).

Against the background of an increase in resource efficiency to achieve sustainable food production, the so-called “sustainable intensification” (Buckwell et al., 2014) can be based on a further development of “precision farming” to “smart farming”. Here the aim is to apply strategies that are strongly context-based, in the sense that information is never isolated, but always inter-connected with diverse information sources (e.g. public data, business operational data, weather data, machinery data, sensor data) as well as automatically processed (Wolfert et al., 2014; Paraforos et al., 2017). By supporting farm management with Farm Management Information Systems (FMIS), it should become feasible to put these strategies into practice.

Sørensen et al. (2010) define FMIS as “a FMIS (operated on farm level) to support real-time management decision making and compliance to management standards by means of automated acquiring and contextualising operation data and external parameters (e.g. regulations, best management practices [...], market information, etc.) to form a foundation for decision making in order to improve the quality of decision making and reducing the time required”. FMIS can cover a wide range of functions, including in crop production (e.g. nitrogen crop balancing, yield mapping, application maps), in livestock production (e.g. control of stable technology, activity monitoring) and in general farm operating management (e.g. insurances and finances, purchase management, warehouse management) (Balafoutis et al., 2017; Fountas et al., 2015).

With regard to the functions that are integrated in a FMIS, according to Fountas et al. (2015) a clear discrepancy can be noted between research and the commercial offer of FMIS. Science is increasingly concerned with the analysis of more complex systems, such as decentralised systems linked to the Internet of Things (IoT) and web service technologies. On the commercial side, functions that support daily work, such as better resource management or improved production planning, are more common (Fountas et al., 2015).

Although it is well-known that FMIS have already been established in many areas (Filter et al., 2014) there is no information about which

functions of the information systems are commonly used in German farm enterprises and to what extent they are used. Therefore, this paper will address the research question “What are the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems in German farm enterprises?” The aim of this contribution is to illustrate the five steps of digital evolution from the “single product” to the “system of systems” according to the characteristics and functions used in FMIS by German farm enterprises.

2. Methodology

In this section the methodological approach of this paper will be clarified. First, the five steps of evolution from the “single product” to the level “system of systems”, which equates to the idea of “smart farming”, will be determined. Then, in Section 2.2, the survey design will be in the focus. Finally, the concept of the two-step cluster analyses will be discussed (Section 2.3).

2.1. State of the Art: “Smart farming”

After a closer examination of the five steps of the digital evolution model by Porter and Heppelmann (2014), this model represents a suitable one for covering the individual development stages up to the concept of “smart farming” in more detail. Porter and Heppelmann (2014) use five development stages to divide the evolution of the use of “single products” to “systems of systems”, which is equivalent to the concept of smart farming. Fig. 1 below shows the individual progress made in the development of digital systems in the field of precision crop farming (Grisso et al., 2011) and in the area of precision livestock farming (Banhazi et al., 2012).

First, a single product develops at level one. In crop farming, for example, this can be an agricultural machine (e.g. tractor). In livestock farming, it may be a feed trough in which a certain ration of concentrated feed is allocated to feed animals.

In the further course of technical development, the single product becomes a “smart product”. The agricultural machine can now, for example, maintain precise tracking via integrated real-time kinematic (RTK) correction that enhances precise satellite navigation (Landau et al., 2007). In livestock farming, at this stage the animal is equipped with an RFID (radio-frequency identification) sensor (Ruiz-Garcia and Lunadei, 2011). Using this sensor, the animal can now be identified at the concentrated feed station and eat a ration individually assigned to it (Doluschitz and Spilke, 2002).

At the third development stage, a “smart, connected product” is created. At this stage, the agricultural machine is networked with other systems, for example implements such as seed drills or fertiliser sprayers. Depending on the location of the agricultural machine determined via GPS signal, an area-specific application of the seed or fertiliser can take place (Zhang, 2016; Maleki et al., 2008; Grisso et al., 2011). In livestock farming, the allocation of feed may be linked to the weighing of the animal. Depending on the weight of the animal, an automatically adjusted allocation of the concentrated feed ration can take place (Doluschitz and Spilke, 2002).

At the fourth development stage, an “intelligent product system” is created. Within the framework of this product system, different products are networked with each other. At this fourth stage, the focus is no longer only on optimising a single process, but also on optimising process chains (Porter and Heppelmann, 2014). With regard to agricultural machinery, there is no longer just an exchange of data between the agricultural machine and the implement. The data exchange now also takes place between different agricultural machines, e.g. for logistical coordination in the harvest between combine harvester and transfer wagon (Tuncer et al., 2014). In livestock farming, the allocation of the concentrated feed ration takes place parallel to the milking process in the milking robot. During the milking process, the cow's weight and other data such as milk yield and health status are recorded.

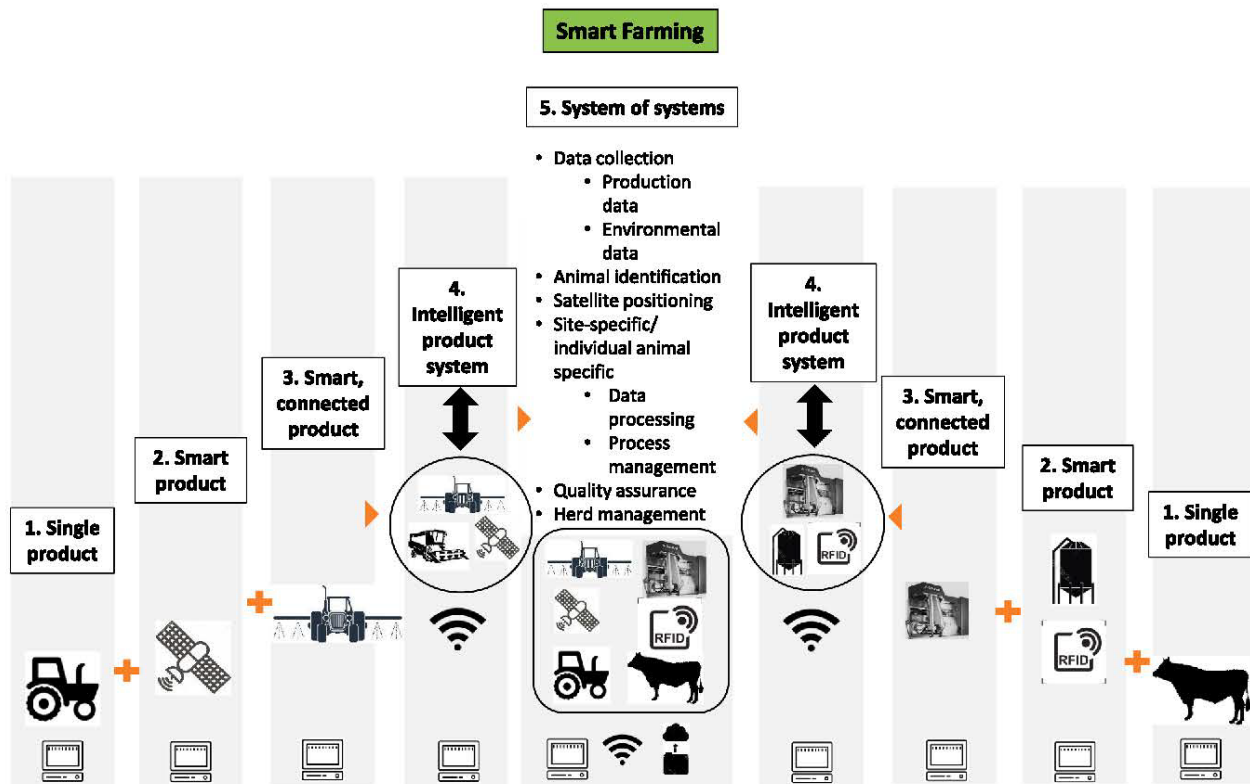


Fig. 1. The evolution from a single product to a system of systems, source: authors' illustration according to Porter and Heppelmann (2014).

Depending on this information, the continuous adjustment of the amount of concentrate feed individually allocated to the animal in the milking robot can also take place (Bronsema et al., 2012; Doluschitz and Spilke, 2002).

At the last stage, the networking of different data from diverse sources reaches the maximum level. Within these “systems of systems” (Porter and Heppelmann, 2014), different systems communicate with each other. In addition, external data, such as weather data, soil data or breeding value estimates, are also included and linked to the farm's data (Wolfert et al., 2014; Sørensen et al., 2010).

The focus at this level is on optimising the overall performance of an agricultural enterprise by merging all data. Ideally, this is done in a farm management information system, which can then be used to assign specific instructions to the individual production areas. In a purely crop farm, the fifth stage involves the overall control of all technical production processes, including environmental data. Livestock farms also predominantly cultivate arable land for their own fodder production. In this case, the fifth stage brings together both arable and livestock data. Therefore, the last stage most closely reflects the state that is to be understood by “smart farming”.

2.2. Survey design

To meet the aim of this contribution, assigning German farmers to the five steps of digital evolution by Porter and Heppelmann (2014), a written quantitative online survey was conducted. According to Komrey (2009) empirical work in science pursues two important goals. The first is to make it possible to “describe and [classify] phenomena of the real world (as “objectively” as possible)”, then to “find the (as generally valid as possible) rules by which these events in the real world can be explained”. The research design was therefore chosen to achieve a highly structured and standardised analysis of the “social reality”. Using the methodology of “questioning”, the subject area of current human behaviour could be systematically transferred into “social

reality” (Atteslander, 2010). According to Atteslander (2010) scientists are required to serve as independent observers and to capture “social reality” with sufficient objectivity from the outside.

The advantages of the computer-based online survey are a relatively reliable and fast availability of data (van Selm and Jankowski, 2006). Disadvantages occur when the sample is claimed to be representative of the population as a whole (Atteslander, 2010). According to the German Agricultural Structure Survey in 2016, the population is made up of 276,000 farm enterprises (Statistisches Bundesamt, 2017). The sample in this study consists of freely accessible e-mail addresses of registered cooperatives in Germany and agricultural enterprises with the right to train young farmers. Thus, the object of research refers to farm enterprises which employ at least one employee with a higher level of training (master craftsmen, technicians). The survey was carried out in two phases between the beginning of January and mid-February 2018. A total of 4,731 agricultural training enterprises and agricultural cooperatives were contacted, with 800 of these emails being returned as undeliverable. The response rate for the survey was 8.4%. According to Tuten et al. (2002) the response rate to online surveys is usually between 6 and 73%. This indicates that the response rate achieved is still within reasonable limits. The low rate is due to the fact that the time required to respond to the survey was quite long: approximately 15 min. In addition, it can be assumed that the companies receive a large number of surveys and therefore not all of them can be motivated to participate (Andrews et al., 2003). Table 1 depicts a comparison of sociodemographic data of the sample with data from the German Farmers' Association.

In order to get an overview of the farm management information systems offered on the German market and what characteristics and functions they display, a detailed web-based search and analysis was initiated. The search was focused on the fact that farmers must be the central user of the software. Search terms such as “Farm Management Information Systems”, “Smart Farming”, and “Precision Farming” were applied. Only those software applications were examined which were

Table 1
Comparison of sociodemographic data of the sample with data from the German Farmers' Association, source: authors' representation according to [Deutscher Bauernverband \(2018\)](#).

Characteristics	Random sample	German Farmers' Association
Farm size	Ø 470 ha UAA, Md: 160 ha 0–50 ha: 6.1% 51–100 ha: 23.50% 101–200 ha: 30.8% 201–500 ha: 18.30% 501–1000 ha: 7.9% 1001–7000 ha: 13.40%	Ø 60.5 ha UAA Growth threshold: 100 ha
Number of animals	Main branch cattle: Ø 358 Main branch pig: Ø 2,132 Main branch poultry: Ø 22,467	74% of cattle herds 100+ 76% of pigs herds 1000+ No available information about poultry
Livestock owners	84.4%	67%
Legal forms	Individual entrepreneur: 52% Joint partnerships: 32% Legal entities: 16%	Individual entrepreneur: 89% Joint partnerships: 9% Legal entities: 2%
Lease and ownership share	Own property: 40% Leased land: 60%	Own property: 39.6% Leased land: 58.5%
Level of education	Technicians/master craftsmen: 52.2% Higher education: 48.8%	Technicians/master craftsmen: 65% Higher education: 12%
Age	Ø 46 years Mo: 50	≤ 45 years old: 25% ≥ 55 years old: 40%

available in the German language. Excellent sources for obtaining a good overview of the applications were the “Watchlist” of the agricultural machinery exhibition of Agritechnica in Hanover, which took place in November 2017, and the “Smart Farming” website of the German agricultural publishing house (see: [Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH \(2017\)](#); [DLG Service GmbH \(2017\)](#)). A total of 112 providers of agricultural-specific software applications were found and relevant characteristics and functions of these FMIS were then selected to be included in the survey.

The questionnaire listed 15 questions on the topic “characteristics and utilisation of FMIS on German farm enterprises”. Questions about the general properties of the hardware and software systems that are used and more complex questions about the processes actually controlled by software applications during farm operations were asked.

First of all, an introductory question was designed that provided information about which test persons use computer-aided management programs on their farm and in which field of application these programs were used. In addition, this question could be used as a filter question to forward farm enterprises that do not use IT systems to the next relevant question.

Regarding the characteristics of FMIS, questions were posed whether several management applications are allocated jointly in one central software application, what the concept of the main software application was, the manner of data input into the software application, if there existed a barrier-free export/import of data between systems and if the hardware systems were compatible.

The respondents who stated that they farmed arable and/or grassland and also stated that they used computer-aided management programs on their farm were asked “Which of the following areas do you control via software applications on your farm?”. The possible answers were “yes”, “no” and “in planning”. Eleven relevant functions controlled via software in crop production were suggested. If the subjects also stated that they kept animals and used computer-aided management programs in this area, they were also forwarded to the questionnaire related to six suggested functions that can be controlled via software applications in livestock production. In addition, all farmers that stated they used computer-aided management programs on their farm were posed a question about whether they use certain functions as being relevant in their FMIS for their farm operating management.

2.3. Concept of the two-step cluster analysis

A two-step cluster analysis was applied in the following (1) to answer the research question: “What are the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems in German farm enterprises?” and (2) to assign the farmers in this survey to two of the five steps of digital evolution from the “single product” to the “system of systems” according to the stated characteristics and functions used in the FMIS.

The aim of this analysis was to identify groups (clusters) that are similar in their characteristics and to analyse these groups. This process also simplified the analysis of the 43 variables used to establish the clusters ([Hair et al., 2014](#)). The clusters could then be assigned to the individual steps of the [Porter and Heppelmann \(2014\)](#) model. 43 variables related to the characteristics and utilisation of FMIS served as a basis for the formation of clusters. Above all, the typical management tasks in the company, such as documentation, monitoring, planning, organisation of farm operating processes and decision support, which can be supported by the FMIS, were dealt with here, both in crop and livestock production.

In contrast to traditional cluster methods, such as hierarchical cluster analysis, a two-step cluster analysis allows for processing both categorical and continuous variables simultaneously ([Norusis, 2011](#)). In addition, the number of clusters is automatically determined by the procedure. The cases (test persons) of the data file represent the objects to be clustered. Variables that are included in the analysis represent the attributes according to which the clustering takes place ([Bühl, 2014](#)). [Tables 2 and 3](#) represent the variables used to perform the cluster analysis. In total, there were 43 variables that combine the characteristics of farm size, legal form and educational level with the variables of the thematic focus of the characteristics and utilisation of FMIS.

The aim of the clustering was to be able to describe clearly the respective cluster profiles using “internal profiles” and “external profiles”. The external profile can be described with a horizontal view of the clusters (“Which characteristics distinguish the respective cluster from the characteristics of the other clusters?”) and the internal profile with a vertical view (“Which values of one or more features are particularly strong in the respective cluster?”) ([Bühl, 2014](#)).

The principle of the two-step cluster analysis, developed by [SPSS \(2001\)](#), is based on the fact that in the first step, a modified cluster feature (CF) tree is formed with the data using a sequential clustering approach ([Theodoridis and Koutroumbas, 1999](#); [Zhang et al., 1996](#)). In the second step, sub-clusters are combined using an agglomerative hierarchical cluster algorithm. The algorithm SPSS used to calculate the similarities between two clusters was, in this case, the distance measure “Log-Likelihood”. The “Euclidean measure” can only be used if the variables considered in the model are exclusively continuous variables. Since this was not the case, only the iterative estimation procedure of the “likelihood procedure”, also known as the “greatest presumption”, could be considered. This enables both continuous and categorical data to be included in the clustering process ([Bühl, 2014](#)).

On the basis of the “two-step auto cluster procedure” which was developed by SPSS, the number of clusters was determined based on combining both, the “Log-Likelihood” forecast accuracy measure and

Table 2
Variables used for clustering, source: authors' representation.

Characteristics	Variables	Features
Size	UAA	Open question (metric)
Legal form	Legal form	Individual entrepreneur Joint partnership Legal entities
Level of education	Highest level of education	Master craftsman/technician University/University of applied sciences

Table 3
Variables used for clustering, source: authors' representation.

Characteristics	Features
Purpose of utilisation of FMIS	<ul style="list-style-type: none"> ● Purpose of utilisation of FMIS in crop production ● Purpose of utilisation of FMIS in livestock farming ● Purpose of utilisation of FMIS in farm operating management ● General purpose utilisation of FMIS
Characteristics of FMIS	<ul style="list-style-type: none"> ● "All in one" software ● Conceptualisation of the main software application ● Data input into the software application ● Barrier-free export/import of data between systems ● Compatibility of hardware systems

the "Bayesian Information Criterion" (BIC) (SPSS, 2001; Schwarz, 1978). Models with different BIC values were compared, whereby the model with the lowest BIC value was preferred (Gelman et al., 2013). In the following **Fig. 2, the BIC value assumes the lowest value for the number of two clusters and thus the final number of clusters could be inferred.

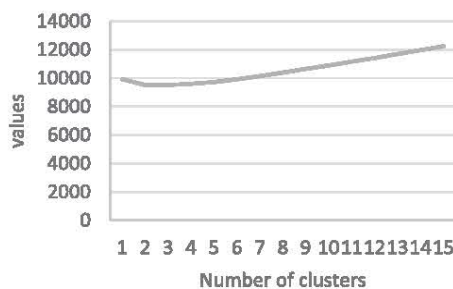


Fig. 2. Automatic cluster formation based on the Bayesian criterion according to Schwarz (1978), source: authors' calculation.

In total, two clusters could be identified, of which the first includes 74 subjects and the second 103 subjects. Due to the diverse continuous and categorical data used, only 177 cases were able to be combined to form meaningful clusters (see Fig. 3).

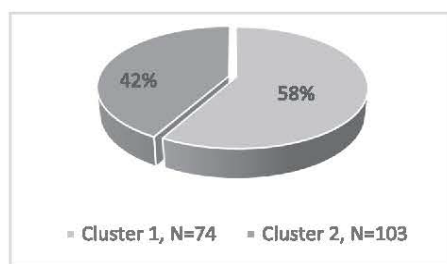


Fig. 3. Cluster sizes, N = 177, source: authors' survey and calculation.

By evaluating the consistency of the data within the clusters, using the log-likelihood distance measure, the quality of the cluster analysis was defined by applying the SPSS's "silhouette cohesion and separation coefficient" (Bühl, 2014). That coefficient is used to measure how similar an object is to its own cluster (cohesion) compared to other clusters (separation) (Rousseeuw, 1987). It was located between 0 and 0.5, which could be classified as a moderate to good allocation of the clusters. Although the quality of the clusters formed does not correspond to the optimum, useful significant differences between the clusters could be identified using bivariate and multivariate statistical tests. Thus, the set goal of describing the respective cluster profiles based on external and internal profiles could be achieved (Bühl, 2014).

Two-dimensional cross tables, a common bivariate test to statistically record the relationship between nominal data, were used. With

the respective chi-squared test, the null hypothesis was tested as to whether there were no differences in the characteristic features of the individual attributes. A correspondingly significant p-value indicates the rejection of the null hypothesis and the assumption that differences exist (Atteslander, 2010).

For mean value analysis, a non-parametric rank sum "U test" according to Mann & Whitney and the Kruskal-Wallis test were used. With a given significance level α , it is examined whether the central characteristics of two (U test) or several (Kruskal-Wallis test) samples differ. The U test illustrates significant differences in the central characteristics by comparing the medians. The Kruskal-Wallis test, on the other hand, requires a post-hoc test to determine which groups differ significantly from each other (Bühl, 2014). In this study, the significance level $p \leq 0.05$ was defined as significant and $p \leq 0.01$ as highly significant.

3. Findings

Section 3 displays the results and interpretations of the two-step cluster analysis. At first clusters are described by means of the identification of internal and external profiles (Section 3.1). In the following Section 3.2, the clusters are classified according to Porter and Heppelmann's (2014) development stages from a single product to a systems of systems. Finally, in the end of this section, limitations of the cluster analysis are discussed (Section 3.3).

3.1. Internal and external profiles of the clusters

In this section, the respective cluster profiles using "internal profiles" and "external profiles" are depicted. The external profile can be described with a horizontal view of the clusters ("Which characteristics distinguish the respective cluster from the characteristics of the other clusters?") and the internal profile with a vertical view ("Which values of one or more features are particularly strong in the respective cluster?") (Bühl, 2014). Further distinctions are made between the profiles of the clusters regarding sociodemographic values, the purpose of utilisation of FMIS in crop production, the purpose of utilisation of FMIS in livestock farming, the purpose of utilisation of FMIS in farm operating management, the general purpose of utilisation of FMIS and the characteristics of FMIS. These are analysed from Section 3.1.1–3.1.6

3.1.1. Internal and external profiles of the clusters: Sociodemographic values

First, the internal and external profiles of the clusters were examined using descriptive statistics. Relative frequencies in %, mean values and, if applicable, position and scattering measures were calculated according to the scale levels. Bivariate and multivariate statistical tests were then carried out to identify significant differences between the clusters.

The following Table 4 compares the values of the farm size, type of farm, legal form and educational level for the two clusters.

Table 4
Internal and external profiles of the clusters: Sociodemographic values, source: own calculations.

Characteristics	Cluster 1, N = 74	Cluster 2, N = 103
Farm size (UAA)	$\bar{X} = 292.5 \text{ ha}^{**}$ $\emptyset 741 \text{ ha}, \sigma 1,040$ Min: 50, Max: 6,500	$\bar{X} = 146 \text{ ha}^{**}$ $\emptyset 377 \text{ ha}, \sigma 634$ Min: 51, Max: 4,500
Legal form	Individual entrepreneur: 41.9%* Joint partnership: 5.7%* Legal entity: 32.4%*	Individual entrepreneur: 54.4%* Joint partnership: 34.0%* Legal entity: 11.7%*
Educational level	Master craftsmen/technicians: 47.3% University: 52.7%	Master craftsmen/technicians: 52.4% University: 47.6%

** Highly significant result: $p = 0.000$.

* Significant result: $p \leq 0.05$.

With regard to the farm size, when the mean value and the standard deviation of the respective agriculture area used were given in ha, a significant difference between the clusters could be identified by means of the Mann-Whitney-*U* test.

Cluster 1 farms an average area of 742 ha ($\bar{X} = 292.5 \text{ ha}$), while cluster 2 farms an average area of only 377 ha ($\bar{X} = 146 \text{ ha}$). Thus, it can be concluded that the agricultural area of the first cluster is significantly greater than that of the second cluster.

There are also significant differences between the clusters regarding the legal form. 32.4% of the farm enterprises of the test persons in the first cluster are run by legal entities, while only 11.7% of those in the second cluster are run by legal entities. On the other hand, the legal form of joint partnerships is more frequently represented in the second cluster (34%) than in the first (26.7%). Individual entrepreneurs are slightly more highly represented in the second cluster (54.4%) than in the first (41.9%). No significant differences can be identified between the two clusters in terms of the educational level.

Overall, the first cluster stands out in the respect that the average agricultural area used is significantly higher than in the second cluster. Likewise, in the first cluster, it is much more common for the business to be run by legal entities.

3.1.2. Internal and external profiles of the clusters: Purpose of utilisation of FMIS in crop production

Fig. 4 shows the relative frequencies (in %) of the variables used for clustering related to the purpose of utilisation of FMIS in crop production. In addition, significant differences between the groups calculated using the chi-squared test were marked.

No significant differences between the clusters could be identified with regard to the functions 'documentation of cultivation measures', 'nitrogen crop balancing' or 'support in subsidies application'. The relative frequency distribution ($\pm 90\%$) clearly shows that almost all enterprises in the clusters use these functions in their software applications. These sections provide simple documentary support for the operational management that does not require site-specific data or more advanced algorithms for evaluation. On the other hand, the functions 'planning of cultivation measures' and 'support in complying with legal regulations' show significant differences between the clusters. These functions support the planning and monitoring of operational management and are demonstrably widespread in the first cluster.

Functions 6–11 (machinery settings for tractors and implements, preparation of application maps, optimisation of machinery settings, recommendations for applying fertiliser and crop protection, evaluation of yield data, decision support) stand out in particular in that the first cluster uses them much more frequently. These functions, which are controlled by software, correspond to those based on advanced information technologies (e.g. GPS, mapping technologies).

A prerequisite for fulfilling the function of 'machinery settings of tractor and implement' is an interface that connects available sensors to

the on-board computer. According to Backman et al. (2013), the agricultural BUS system "ISOBUS" based on ISO 11783 – which enables cross-manufacturer communication among the tractor, implement combination, driver and the farm management systems – can be regarded as a suitable interface. ISOBUS serves as a functioning interface, whereby the operating software can be used to carry out corresponding optimisations in the control technology (Scarlett, 2001).

The function 'optimisation of machinery settings' requires another key technique, a real-time kinematic (RTK) positioning system correcting the GPS signals. Together with the RTK-corrected GPS, the performance of the tractor and implement combination can be spatially mapped. Yahya et al. (2009) and Tsiropoulos et al. (2015) confirm that the performance data collected and analysed with the FMIS can subsequently lead to improved crop management decisions and fuel savings.

According to Zhang et al. (2002), the function 'preparation of application maps' aims to develop the site-specific cultivation strategy of the mapping approach.

Based on data from long-term yield mappings, soil maps, remote sensing data or current sensor measurement data, an attempt can be made to use suitable models to make a prognosis for upcoming applications for seeding, fertilisation or plant protection applications. The required site-specific application is documented on corresponding application maps (georeferenced machine application). The appropriate quantities are then distributed by a mobile application technology (e.g. field sprayer) with the aid of electronic systems, in conjunction with the RTK-corrected GPS (Doluschitz and Spilke, 2002; Arnó et al., 2009).

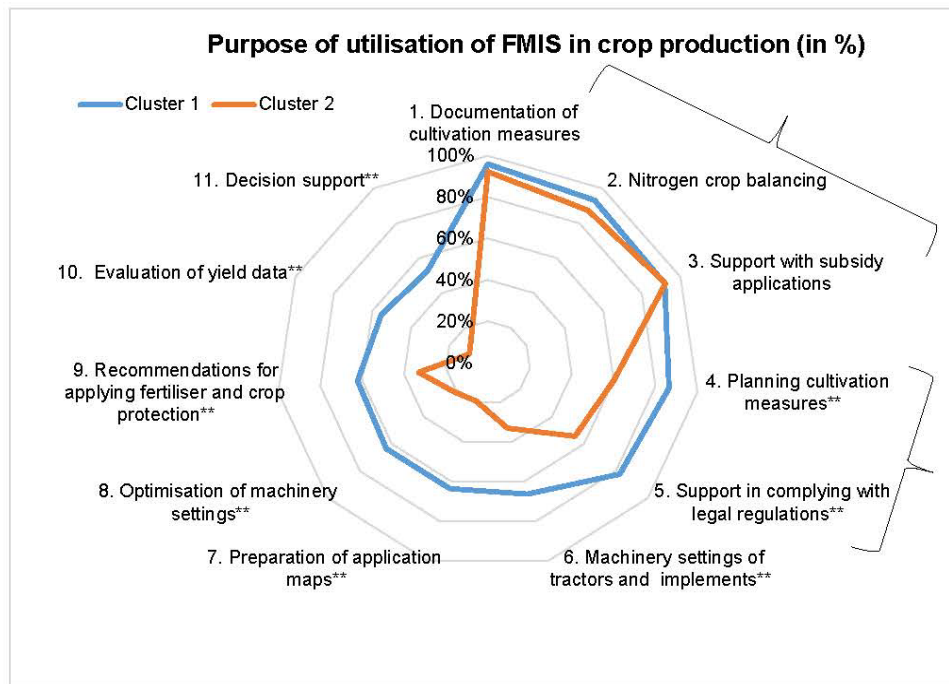
Therefore, the function 'evaluation of yield data' acts as a basic input to be able to give site-specific 'recommendations for applying fertiliser and crop protection'. Here, the function of the corresponding operating or management software is used to control an entire process and thus, according to Porter and Heppelmann (2014), resembles the level of "smart, connected products".

The function of 'decision support', which the FMIS especially fulfils in the first cluster, presupposes the networking of operational data with cross-corporate data. Wolfert et al. (2014) and Paraforos et al. (2016) stress that this step is necessary in order to put "smart farming" into practice.

3.1.3. Internal and external profiles of the clusters: Purpose of utilisation of FMIS in livestock farming

With regard to the categories representing functions controlled by software applications in livestock farming, significant differences between the clusters were found in all of them (see Fig. 5). Cluster 1 stands out because all listed areas are used significantly more frequently. Nevertheless, farmers in cluster 2 also more frequently ($\geq 50\%$) use the functions of categories 1–4 (recording and reporting data B2A, evaluation of data, documentation, activity monitoring). These functions can be assigned to the overall purpose of documenting and monitoring operations. They are increasingly being used to meet the extensive legal requirements imposed by the European Union on both livestock and crop production. Above all, the function of 'recording and reporting data B2A' via the HIT database (a governmental tracing and information system for animals) and the LKV online (a performance monitoring information system) is a prerequisite for documentation in the field of livestock production. Meeting the high requirements for legally defined environmental, animal welfare and quality standards requires a great deal of documentation and can be facilitated with the help of FMIS. EU direct payments are linked to these standards (cross compliance) and farmers are obligated to document their production processes comprehensively. In addition to fulfilling legal standards (e.g. cross compliance, traceability, HACCP), voluntary standards also play an increasingly important role (e.g. QS according to ISO 9000ff., ecological production, animal welfare initiatives) (Doluschitz, 2007; Blackmore and Apostolidi, 2011).

The functions 'activity monitoring', 'control of stable technology' and 'decision support for optimising production', which are controlled



**highly significant result: p=0.000, *significant result: p≤ 0.05

Fig. 4. Internal and external profiles of the clusters: purpose of utilisation of FMIS in crop production (in %), source: authors' calculations.

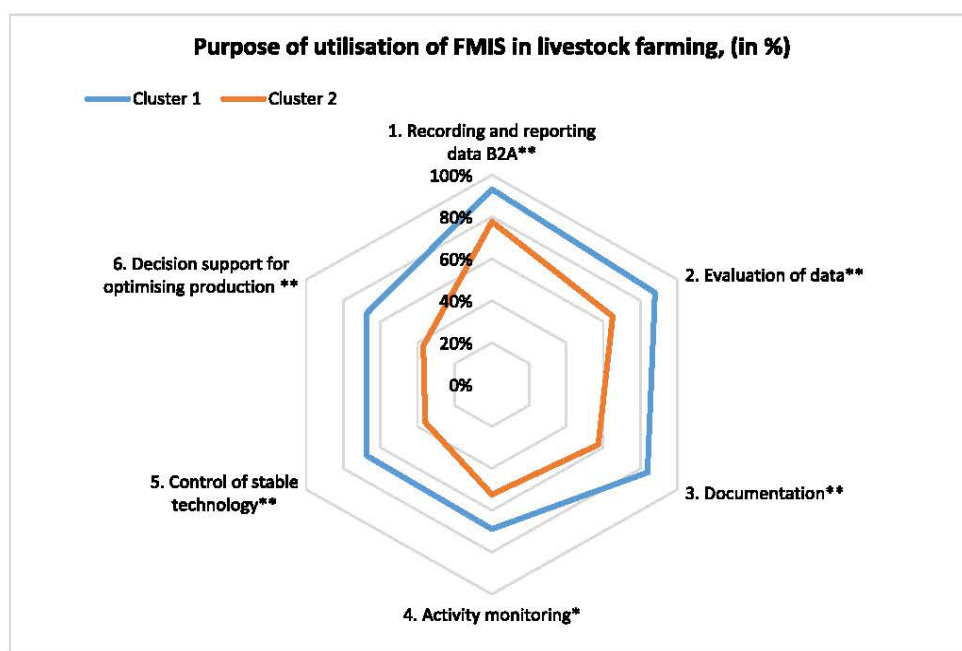
or used on farms via software, are much more widespread among farmers in the first cluster.

These functions require the implementation of more complex technologies at a higher level of automation (e.g. sensors and actuators, automatic feeding systems, cleaning systems).

Banhazi et al. (2012) confirms that in order to fulfil the function of 'activity monitoring', sensors that collect data on animal activities, such

as individual feeding, localisation and temperature detection, need to be attached. In the next step, the FMIS can evaluate the collected data and draw conclusions about the health status of the animals or the oestrus activity in order to contribute as part of the 'decision support for optimising production' (Berckmans, 2008; Doluschitz and Spilke, 2002).

Further process data that can contribute to the decision support for optimising production are those which originate from the control data



**highly significant result: p=0.000, *significant result: p≤ 0.05

Fig. 5. Internal and external profiles of the clusters: purpose of utilisation of FMIS in livestock farming (in %), source: authors' calculations.

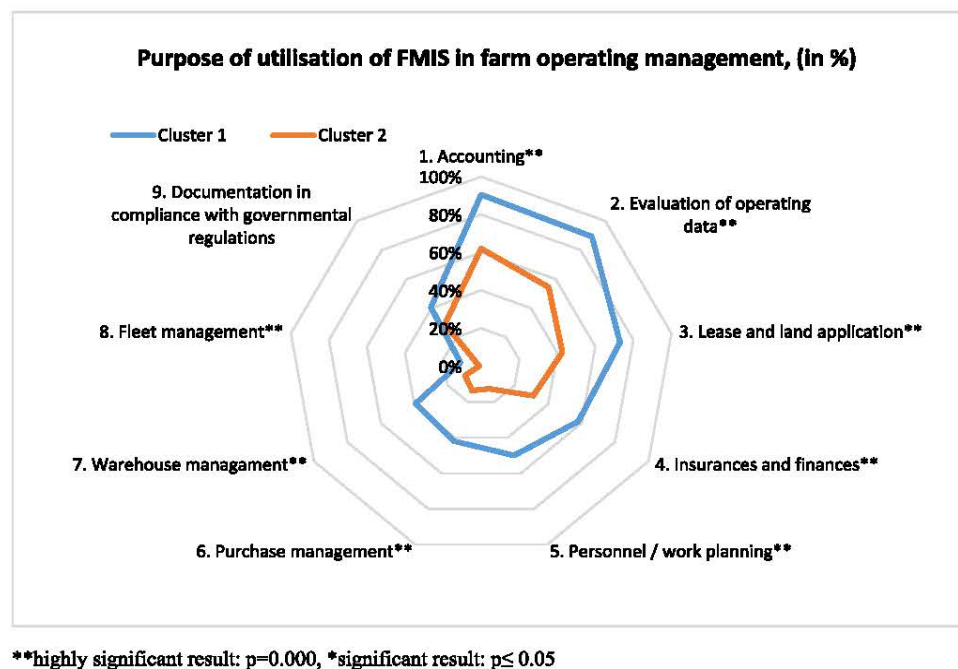


Fig. 6. Internal and external profiles of the clusters: purpose of using FMIS; areas of operation controlled by software applications (in %), source: authors' calculations.

of the stable technology (e.g. ventilation, automatic cleaning and feeding systems, milking robots). Overall, the results indicate that cluster 1 controls significantly, up to highly significantly, more areas through software that supports more complex functions such as monitoring, optimisation and decision support.

3.1.4. Internal and external profiles of the clusters: Purpose of utilisation of FMIS in farm operating management

Fig. 6 depicts the calculations for the purpose of using FMIS in general farm operating management.

There are highly significant differences between the clusters with regard to almost all functions that represent areas of FMIS usage in general farm operating management. The functions of 'accounting' and 'evaluation of operating data' are increasingly applied in both clusters (> 50%), still significantly more often in cluster 1 than in cluster 2. These basic functions are based on the collection and documentation of quantity-oriented and value-oriented data relating to individual production units, such as field units, individual animals, buildings or machinery. Doluschitz (2007) states that by evaluating these data, the economic efficiency of the operating processes can be assessed.

There are large differences between the clusters in the use of software in the categories 3 to 8 (lease and land application, insurances and finances, personnel/work planning, purchase management, warehouse management, fleet management). In particular, the functions 'lease and land application', 'insurances and finances' and 'personnel/work planning', which can be controlled via software, play a far greater role in cluster 1.

'Lease and land application' represents a basic tool for applying for agricultural subsidies. Therefore, in many German federal states it is possible to import the field data automatically, via GIS, to facilitate the application process in a digital manner. Handwritten recordings and analogue plot cards, which are prone to errors and require more coordination, are thus replaced by a web-based solution. The farmer can determine the exact area sizes using aerial photographs by remote sensing systems and field maps stored in the Geographical Information System (GIS), and view and measure them directly on the PC. However, there is no uniform nationwide system for filling out subsidy

applications (Kolb, 2004; Geißner et al., 2004; BMEL:Federal Ministry of Food and Agriculture, 2017b). The fact that this function is used less in the second cluster suggests that these farmers are less computer-savvy and avoid working with web-based documentation solutions. The 'insurances and finances' function also plays a rather minor role in the second cluster. It is possible that these farmers prefer to hire an external financial or insurance expert rather than integrate this function into the FMIS. The 'personnel / work planning' in the FMIS also plays a subordinate role in cluster 2, which could be related to the smaller size of the company and thus probably a smaller number of employees.

The functions 'purchase management', 'warehouse management' and 'fleet management', however, are also used less in cluster 1 (< 40%). Nevertheless, these functions are used significantly more frequently by farmers in the first cluster than by those in the second cluster.

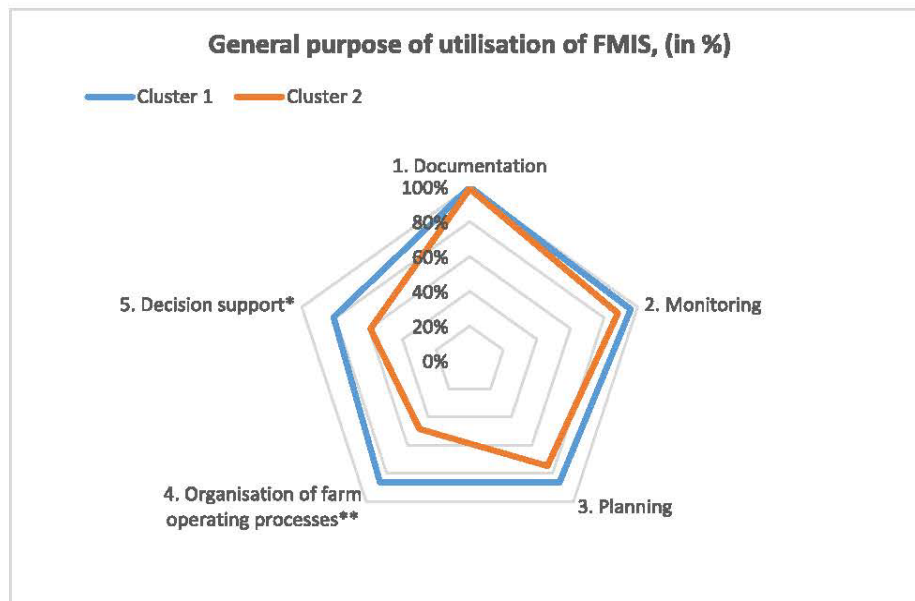
Above all, the function of 'fleet management', which is almost non-existent in both clusters, represents a function that would correspond, according to Porter and Heppelmann (2014), to the level of "intelligent product systems". Tuncer et al. (2014) explain the function 'fleet management', as a data exchange coordinated via the FMIS that takes place between different agricultural machines, e.g. for logistical coordination between combine harvester and transfer wagon during harvesting.

The concluding function 9 corresponds to the question whether the software is able to support "the documentation in accordance with governmental regulations" and to carry it out automatically. This is predominantly denied by test persons from both clusters, with 40.5% of the respondents in cluster 1 answering 'yes' and only 29.10% responding with 'yes' in the second cluster.

Overall, the functions that represent areas utilised in FMIS in general farm operating management are much more widely used in the first cluster and therefore, cluster 1 represents more features than cluster 2, approaching the concept of "smart farming".

3.1.5. Internal and external profiles of the clusters: General purpose of utilisation of FMIS

Fig. 7 displays the results of the frequency distribution calculations and the chi-squared test for the variable "general purpose of utilisation of FMIS".



**highly significant result: $p=0.000$, *significant result: $p\leq 0.05$

Fig. 7. Internal and external profiles of the clusters: general purpose of utilisation of FMIS, multiple answers possible, (in %), source: authors' calculations.

Highly significant differences between the clusters could only be identified in relation to the categories 'organisation of farm operating processes' and 'decision support' for the purpose of using FMIS. To a highly significant degree, the test persons of the first cluster indicated the respective categories as the purpose of use of FMIS more frequently than the test persons of the second cluster. The categories 'documentation', 'monitoring' and 'planning' were stated as the purpose of using FMIS by almost all test persons (at least > 75%).

These results confirm the previous results of Figs. 4 and 5, whereby it could be confirmed that only cluster 1 goes beyond the utilisation areas of documentation, monitoring and planning and that the FMIS can also be used for the purpose of organising operational processes and for decision support.

3.1.6. Internal and external profiles of the clusters: Characteristics of FMIS

Fig. 8 depicts the descriptive display of the results for the thematic focus "characteristics of FMIS". The chi-squared and Kruskal-Wallis test statistics were used to calculate the significance level.

Significant differences between the clusters could only be identified in two of the five categories. When looking at the conceptualisation of the main software, for which there were three possible answers, there were significant differences between the two clusters. Cluster 1 (51.4%) uses 'a combination of both technologies', which corresponds to a desktop application with an integrated cloud storage, significantly more frequently than cluster 2 (33.0%). Cluster 1 (40.5%), on the other hand, uses a simple 'desktop application' less often than the second cluster (51.5%). Nevertheless, it is evident that in both clusters the desktop application (40.5%/51.5%), in contrast to the "more advanced" 'web-based application' (8.1%/15.2%), is significantly more widespread. According to Murakami et al. (2007) and Schweik et al. (2005), these web-based applications alone facilitate the integration of external data and data access regardless of location, which are essential framework conditions for implementing "smart farming".

Highly significant differences relating to the type of data input into the software application could also be detected using the Kruskal-Wallis test. The 'manual input after completion of work' was on average performed less often in cluster 1 (62.89%) than in cluster 2 (79.93%). Regarding the 'manual input during the work process', no significant

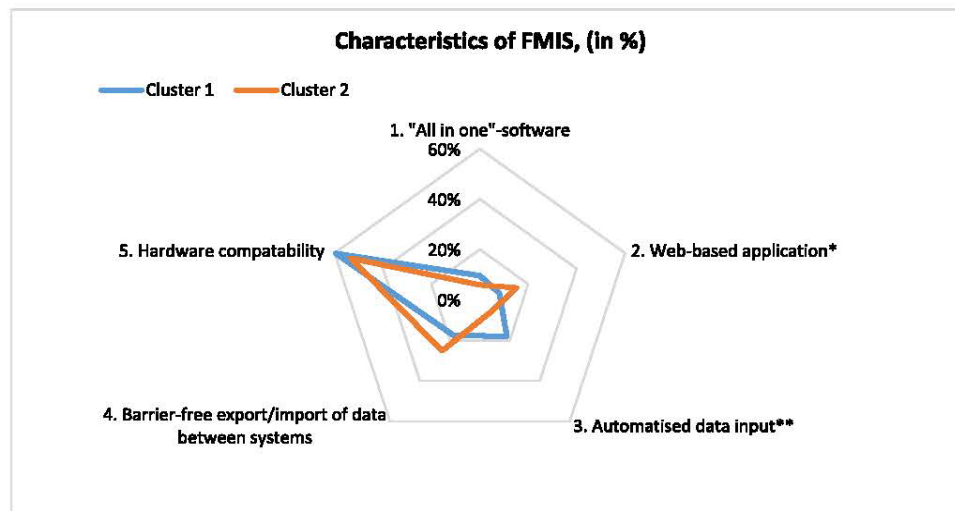
differences could be detected by running a post-hoc test. The 'automatised data input', on the other hand, was more frequent in cluster 1 (18.09%) than in cluster 2 (6.55%) to a highly significant degree. In contrast to the manual data entry, however, this type of automated data entry was only found to a limited extent.

In many cases, the time and costs associated with manually entering large data sets (e.g. machine performance sensor data, yield data, health parameters, position data) into the FMIS would outweigh the economic benefits that could be derived from evaluating the data. Paraforos et al. (2017) and Murakami et al. (2007) underline that automated data entry through wireless communication systems represents an efficient and progressive alternative for the implementation of "smart farming" in order to collect, network and interpret the data necessary for decision support.

Regarding the characteristic of a 'barrier-free export/import of data between systems', which could be answered with "Yes/No" or "I don't know", the negation of the question dominated in both clusters (71.60%/56.30%). It can therefore be concluded that neither cluster primarily used systems that offered general compatibility between the applications.

This once again confirms the challenge of integrating data emerging from different sources and standards into the FMIS. Martini et al. (2013) and Balafoutis et al. (2017) stress that the incompatibility of different data formats is a fundamental problem and manual efforts are often required to convert the data into the correct format.

With regard to function 1, whether various management applications are used centrally in one software ("all-in-one" software), in both clusters over 90% stated they did not use this type of software for their information systems. Accordingly, the issue of information systems being isolated solutions was found here in both clusters. The functions used in the FMIS which are intended different branches of the farm (livestock and crop production, general farm operating management), were therefore in most cases not used in an "all-in-one" FMIS. According to Salami and Ahmadi (2010) and Holster et al. (2012), these so-called "isolated solutions" illustrate a lack of integrated hardware and software and point to coordination problems between the systems when they are used individually. Under these conditions, the idea of "systems of systems" (equal to "smart farming"), according to Porter and Heppelmann (2014), whereby data from all branches of a farm and



**highly significant result: $p=0.000$, *significant result: $p \leq 0.05$

Fig. 8. Internal and external profiles of the clusters: characteristics of FMIS, (in %), source: own calculations.

their processes come together and continue to be linked with external data in order to support the farmer in overall farm management decisions, cannot be realised.

'Hardware compatibility', on the other hand, was present in the majority of the two clusters ($> 50\%$) and shows that this problem is not as great as the compatibility of data among different software applications. One reason for this could be the introduction of the ISOBUS standard, which can be used as a suitable machine-to-machine interface across manufacturers (Backman et al., 2013; Scarlett, 2001).

3.2. Classification of the clusters into development stages from a single product to a system of systems

The internal and external profiles of the two clusters described in detail in the Findings (section 3) are summarized here once again. The aim of this contribution, to assign the clusters to the appropriate development stages according to the model of the five steps from a single product to a system of systems by Porter and Heppelmann (2014), will also be investigated here. Thus, the research question: "What are the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems used on German farm enterprises?" is answered and the results classified.

Cluster 2 = "Users of smart products"

Users of smart products are characterised by the fact that they use FMIS for the overall purpose of supporting the documentation, monitoring and planning of farm management processes. In the area of crop production, the following functions are predominantly used in an FMIS ($> 50\%$):

- Documentation of cultivation measures
- Nitrogen crop balancing
- Support with subsidy applications
- Planning cultivation measures
- Support in complying with legal regulations.

Following the model of Porter and Heppelmann (2014), the simple product (agricultural machine) becomes a smart product in the further course of technical development. The agricultural machine can now, for example, maintain precise tracking via an RTK-corrected GPS signal (Landau et al., 2007).

The functions that are generally used in the field of livestock production ($> 50\%$) are:

- Recording and reporting data B2A
- Evaluation of data
- Documentation
- Activity monitoring.

According to Porter and Heppelmann (2014), at this stage, the animal is equipped with an RFID sensor (Ruiz-García and Lunadei, 2011). This sensor can be used to identify the animal at the concentrated feed station and assign an individual ration of feed (Doluschitz and Spilke, 2002).

With regard to functions that are used in the area of general farm operating management, the focus lies on accounting and the evaluation of operating data ($> 50\%$).

At this development stage, individual processes are manually documented with the help of a management software and then monitoring and planning measurements can be performed on the basis of the documented data. More complex technologies which represent a higher level of automation (e.g. site-specific fertilisation, automated allocation of concentrated feed ration) are not used here.

As to the characteristics of FMIS, it can be noted that mainly desktop applications are used. This indicates that within this user group there must be reservations about the use of a decentralised cloud storage. Accordingly, the data security or sovereignty of local storage locations is given higher priority. The results of the study by Fountas et al. (2015), also indicate that predominantly PC-based (75%) FMIS are offered on the global market. Therefore, an accessible export or import of the data between the systems is mostly not provided. This confirms once again that data must for the most part be input manually into the software application after the respective operation.

Cluster 1 = "Users of smart, connected products"

Users of smart, connected products can be defined as those who use FMIS for the general purposes of documenting, monitoring and planning, but also for the purpose of organising farm operating processes and decision support. According to Porter and Heppelmann (2014), these users focus on the use of complex systems that network individual mechanical and electrical components. Hardware, sensors, data storage, software and other technologies are linked together in a variety of ways. This type and purpose of using FMIS embodies the third stage of development in Porter and Heppelmann's evolution model to "smart farming". A practical application example of this development stage is the use of an agricultural machine that is networked with other systems such as implements, for example, seed drills or fertiliser sprayers.

Depending on the location of the agricultural machine as determined via the RTK-corrected GPS signal, a site-specific application of the seed or fertiliser can take place (Zhang, 2016; Maleki et al., 2008; Grisso et al., 2011). In livestock farming, the allocation of feed may be linked to the animal's weight. Depending on the weight, an automatically adjusted allocation of the concentrated feed ration can take place (Doluschitz and Spilke, 2002). With regard to the functions of the information systems, other functions are used in addition to those used by "users of smart products". The additional functions used in crop production are as follows (> 50%):

- Machinery settings of tractors and implements
- Preparation of application maps
- Optimisation of machinery settings
- Recommendations for applying fertiliser and crop protection
- Evaluation of yield data
- Decision support.

Additional functions used in the area of livestock farming are (> 60%):

- Control of stable technology
- Decision support for optimising production.

Additional functions regarding the farm operating management applied in FMIS are (> 50%): lease and land application, insurances and finances, and personnel/work planning.

Concerning the characteristics of FMIS that are used, one feature that stands out is that the main software design is predominantly a combination of desktop applications with cloud storage. In addition, data input into the software is mostly carried out via manual input after the work process, as is often the case with the "users of smart products". Nevertheless, the automatic digital transmission of data is also used to a significantly high degree (18%), and there is compatibility among the hardware systems for the majority of respondents (59.5%). In contrast, the barrier-free export/import among the systems is predominantly not available.

3.3. Limitations of the cluster analysis

Overall, the responding farms in the sample are significantly larger compared to the German average data provided by the German Farmers' Association (according to the area used for agriculture and the number of animals). The proportion of livestock farmers is also larger than that of the German average. Also, in the present survey the legal forms of joint partnerships and legal entities are comparatively more strongly represented, whereas the proportions of land owned and leased are similar in comparison. The educational level of the farmers in the sample is also significantly higher than that of the German average. With regard to the age of the test persons, it is noticeable that they are comparatively younger (see Table 1).

These results, among other things, are the outcome of the fact that only agricultural training enterprises could be contacted when selecting addresses. They have a higher standard of education (at least master craftsman/technician) and it is assumed that they are predominantly full-time farmers and thus also use a larger agricultural area. Therefore, the agricultural area used in the sample far exceeds the German average data. Overall, the results cannot be regarded as representative of German agriculture as a whole. Nevertheless, farms above or at the growth threshold of 100 ha, below which the number of farms decreases and above which the number of farms increases (Deutscher Bauernverband, 2018), are represented at an above-average rate.

Against the background of the ongoing structural change in agriculture, it can be assumed that farms will continue to grow (Stockinger, 2009) and thus the currently above-average size of the farms in the sample will in future be representative of German agriculture.

The aim of this cluster analysis was to use the extensive data set to assign the farmers from the sample into empirically based typologies according to the characteristics and utilisation of FMIS. The simplified conception of the questionnaire through the installation of several filters resulted in limited combinations of the individual cases (N = 177). This meant it was only possible to form two clusters. Nevertheless, step two of "smart products" and step three of "intelligent, connected products" by Porter and Heppelmann could be assigned to the sample. The objective of clearly describing the respective cluster profiles on the basis of "internal profiles" ("Which values of one or more features are particularly strong in the respective cluster?") and "external profiles" ("Which characteristics distinguish the respective cluster from the characteristics of the other clusters?") was achieved (Bühl, 2014).

Therefore, this typology can be classified as useful and target-oriented to the extent that it has been created. Further scientific studies could be carried out in which the sample represents the absolute population of German farmers in order to illustrate the evolution of the five steps of Porter and Heppelmann, from a "simple product" to "smart farming", in agricultural practice.

4. Discussion, conclusion and perspectives

In section 4, it will be discussed to which extent German farmers that participated in this survey reach the development stages from the single product to system as described by Porter and Heppelmann. Section 4.2 will give a conclusion regarding the results obtained in this paper. Finally, in Section 4.3 perspectives about future aspects of adoption of digital systems will be indicated.

4.1. Discussion

In the course of answering the research question, the results could be assigned to Porter and Heppelmann's (2014) development stages two and three.

The sociodemographic differences between the two identified clusters are deduced by the average amount of agricultural area used and the legal form. It could be concluded that the "users of smart products" of the cluster with the smaller area (\bar{O} 377.4 ha) use FMIS for the purpose of supporting the documentation, monitoring and planning of farm management processes. By contrast, the "users of intelligent, connected products", who are characterised by farming a larger area (\bar{O} 741.4 ha) and the legal form of legal entities, use FMIS for purposes of documentation, monitoring and planning, but also for the purpose of organising farm operating processes and decision support.

It can be concluded that the larger the agricultural area of farm enterprises, the more complex the functions that farmers use within their FMIS. The choice of legal form also has a significant influence on this.

The first step of using "single products" was taken by most participants of this survey. 92.8% of farmers surveyed stated that they use PC-based management programmes. EDP-supported plot cards and cow planners are widely used here.

58.2% of the test persons were classified to the second development stage of "users of smart products" on the basis of the cluster analysis. At this development stage, individual processes are manually documented with the aid of a management program. Subsequently, monitoring and planning measurements on the basis of the documented data are executed. More complex technologies that represent a higher level of automation (e.g. site-specific fertilisation, automated allocation of concentrated feed rations) are not used by this cluster.

41.8% of the test persons could be classified as "users of intelligent, connected systems", where they focus on complex systems that network individual mechanical and electrical components. Hardware, sensors, data storage, software and other technologies are linked together by these users in a wide variety of ways (Porter and Heppelmann, 2014). Individual production processes can be aggregated into branches of a

business, whereby the quantity-oriented data is not only networked, but also converted into value-oriented parameters with the aid of additional data. Based on that, FMIS can serve as a decision-making aid for optimising individual branches of a business (Doluschitz, 2007).

The fourth development stage of the “users of intelligent product systems” could not be reached because the optimisation of entire process chains (e.g. barrier-free data exchange among different agricultural machines for logistical coordination of the harvest, automatic allocation of the concentrated feed ration parallel to the milking process in the milking robot) cannot be put in practice on the basis of information on the purpose of use of FMIS within the sample.

85% of the test persons stated that they do not use several management applications in one software application. This indicates that isolated solutions are increasingly in use, whereby individual branches of the farm enterprise or only functions of individual production processes within the branches of farm enterprise can be supported by the FMIS. The functions which refer to different branches of the farm (livestock and crop production, farm operating management) are therefore in most cases not used in an “all-in-one” FMIS. Salami and Ahmadi (2010) and Holster et al. (2012) stress that this illustrates a lack of integrated hardware and software, or points to coordination problems among the systems when they are used individually.

Furthermore, with regard to FMIS characteristics, it is difficult to speak of the introduction of “smart farming” into German agriculture. According to Murakami et al. (2007) and Schweik et al. (2005), web-based applications alone facilitate the integration of external data and data access regardless of location. Nevertheless, the respondents’ main software applications were rarely web applications (14.5%). The digital association BITKOM, which conducted a representative survey among 521 German agricultural enterprises and contractors in 2015, also confirms that the use of web-based farm management platforms is limited to only 12% (Rohleder and Krüsken, 2016).

With regard to the manner of data input into the software, an increased use of desktop applications for the primary software used to document operating data can be confirmed once again. Manual data entry after completion of work processes predominates here with 73.35%. Based on these results, it can be concluded that technologies that capture data in real time and automatically feed the data into the software application are rarely used.

According to Holster et al. (2012), another issue that complicates an automatic digital transfer into software applications is the lack of universal data standards for information systems in agriculture. This issue is reflected in the answer to the question of whether an export/import of data between systems is possible without barriers. 55% of the test persons answered with “No” and 23.8% with “I don't know”. The goal of an efficient data exchange between individual digital systems is thus not possible to achieve and, therefore, software applications again force users to apply them as isolated solutions (Holster et al., 2012).

Under these conditions, the idea of “systems of systems” by Porter and Heppelmann (2014), in which different systems communicate with each other without barriers, external data are automatically integrated into the FMIS, data is networked and recommendations for action for the optimisation of the overall performance of an agricultural enterprise can be given, cannot be implemented (Porter and Heppelmann, 2014; Wolfert et al., 2014).

Thus, the test persons in this study predominantly do not use digital systems that make the concept of “smart farming” feasible.

Various publications in the national and international context (Salami and Ahmadi, 2010; Holster et al., 2012; Jensen et al., 2007; Murakami et al., 2007; Martini et al., 2013; Balafoutis et al., 2017; Schweik et al., 2005; Griepentrog, 2011; Pivoto et al., 2018) point to the problems mentioned above which arise in relation to the characteristics of FMIS. In particular, the results of the study by Fountas et al. (2015) show that the more complex and integrated FMIS, which are often analysed in science and linked to decentralised systems, the Internet of Things (IoT) and web service technologies, have not yet

become widespread in the commercial sector (Fountas et al., 2015).

Several research projects have already been commissioned in order to network or integrate agricultural data from various sources and to prepare them for practical use (e.g. iGreen, Smart Agri Food, Infr Agrar (KTBL, 2013)). Data standardisation and networking are often only carried out at individual process levels, e.g. in communication among agricultural implements (Rothmund and Wodok, 2010), along the production chain of piglet production - fattening - slaughterhouse (Martini et al., 2013) or for animal health management in pig production (Knöll et al., 2016). In individual cases, semantic technologies are introduced to enable data models to be more flexible and expandable. Thus, advantages can be gained with regard to integration and compatibility of different data along the entire value chain (Martini and Schmitz, 2014; Hartung, 2018).

Potential reasons for the non-availability of “smart farming” on German farms were also given by the farmers in the survey, and overall seem to result from the problem of incompatible interfaces among different systems, which would require barrier-free data transfer. This issue represents the basis for the stated wishes of the farmers in this survey, e.g. enabling an automated data acquisition, all-in-one solutions, the avoidance of multiple data entries and improved user-friendliness. The farmers clearly want to be able to use a user-friendly software for all operational requirements which displays all functions of the farm completely and flexibly, is able to facilitate documentation according to CC regulations and ensures barrier-free networking among the systems independently of the manufacturer. This proves that farmers recognise the benefits of FMIS at the level of smart farming and want to put them into practice. According to BMEL (2017a); Fettweis and Franchi (2018); Martínez (2018) and Schleicher and Gandorfer (2018), obstacles to implementing technologies that are necessary for achieving these goals continue to be uncertainties as to whether the high investments in the technologies will pay off, the problem of the lack of broadband expansion in Germany, legal challenges related to data protection and ownership, concerns about the functionality and reliability of the technology and a lack of practical examples.

4.2. Conclusion

Digitisation, as one of the most important global transformational developments, is in the process of being established in German agriculture. Due to the fact, that there is no information about which functions of Farm Management Information Systems (FMIS) are commonly used in German farm enterprises and to what extent they are used, this paper has addressed the research question “What are the characteristics and utilisation of FMIS in German farm enterprises?” with the aim of illustrating the five steps of digital evolution from the “single product” to the “system of systems” (equates to the idea of “smart farming”).

On the basis of a cluster analyses, the farmers in cluster 2 (“users of smart products”: 58%) could be assigned to level 2. Users of smart products are characterised by the fact that they use FMIS for the overall purpose of supporting the documentation, monitoring and planning of farm management processes. The highest level of digitisation in German agriculture was found to match level 3, what is known as “users of smart, connected products” (42%). On this level, farmers use their information systems to improve individual farm processes by connecting hardware, sensors, data storage and software in different ways. It got clear that larger farms (UAA \geq 300 ha) are inclined to use more complex functions within their FMIS than smaller ones (UAA \geq 150 ha). Also, the choice of legal form proved to have a significant influence on this. Especially with regard to FMIS characteristics, e.g. mainly manual data entry after completion of work processes, increased use of desktop applications, it is difficult to speak of the introduction of “smart farming” into German agriculture.

As this research paper has demonstrated, the lack of compatible interfaces is one of the biggest obstacles on the path to smart farming.

Therefore, political bodies should take responsibility in introducing uniform data standards and create incentives for agricultural technology/IT to offer exclusively cross-manufacturer and cross-platform applications. Alternatively, research must advance solutions for universally compatible data integration and networking using semantic technologies. Research is therefore still needed to implement data fusion of internal and external sources in the context of data flow analysis as an important future topic for science, industry, politics and practice. The focus should be put on the characteristics of FMIS with regard to a widespread use of web-based applications, automatic digital data input and, above all, the use of universal data standards (semantic web technologies). The trend should move away from individual products towards systems consisting of closely linked products with the aim of creating a “system of systems” that combines several products and services.

4.3. Perspectives

A literature analysis by [Pivoto et al. \(2018\)](#) has shown that China, the USA, South Korea, Germany and Japan have published the most scientific studies on smart farming technologies. As these countries tend to invest more money in research and development, this could be an indication of future potential market leaders in this field ([Pivoto et al., 2018](#)). In the scientific foresight study conducted by [Schrijver \(2016\)](#) for the European Parliament, it is also reiterated that although there is a wide range of digital solutions on the market, it is estimated that only 25% of European farms use technologies that allow site-specific farming. In the dairy sector, Netherlands, Germany and France are in the process of further establishing automatic milking processes in their farms. In Sweden and Finland, 90% of newly purchased milking equipment are automatic milking robots. In Germany the number has increased to 50%. By 2025, half of the dairy herds in Northwest Europe are expected to be equipped with milking robots ([Schrijver, 2016](#)). However, it is still evident that the concept of smart farming cannot yet be put into practice and that much effort still needs to be placed into adopting integrated digital systems in European agriculture. Above all, the adoption rate of digital systems is strongly dependent on the agricultural structures of different regions ([Chua, 2018](#)). Unfortunately, there is a lack of studies on which digital systems have been implemented in practice against the background of the respective socio-demographic structures.

From a business point of view, it can be argued that with the current low interest rates and an expected further increase in wages for workers, the high investment costs for digitisation technologies will continue to fall and that the low interest rates together with the digitisation movement will lead to an increased substitution of capital for labour ([Bahrs, 2018](#)).

CRediT authorship contribution statement

Jana Munz: Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Investigation, Writing - original draft, Visualization, Writing - review & editing. **Nicola Gindele:** Conceptualization, Validation, Writing - review & editing. **Reiner Doluschitz:** Conceptualization, Validation, Resources, Writing - review & editing, Supervision.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

Andrews, D., Nonnecke, B., Preece, J., 2003. Electronic survey methodology: a case study in reaching hard-to-involve Internet users. *Int. J. Human-Comput. Interact.* 16 (2),

- 185–210. https://doi.org/10.1207/S15327590JHC1602_04.
- Arnó, J., Martínez Casanovas, J.A., Ribes Dasi, M., Rosell, J.R., 2009. Review. Precision viticulture. Research topics, challenges and opportunities in site-specific vineyard management. In: *Span J Agric Res* 7 (4), pp. 779. DOI: 10.5424/sjar/2009074-1092.
- Atteslander, P., 2010. Methoden der empirischen Sozialforschung. In: *Cromm, J., Grabow, B., Klein, H., Maurer, A., Siegart, G. (Eds.) 13th ed.: Erich Schmidt Verlag*.
- Backman, J., Oksanen, T., Visala, A., 2013. Applicability of the ISO 11783 network in a distributed combined guidance system for agricultural machines. *Biosyst. Eng.* 114 (3), 306–317. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.12.017>.
- Bahrs, E., 2018. Exemplarische betriebswirtschaftliche Auswirkungen der Digitalisierung in der Landwirtschaft und im Agribusiness. In: *Wilhelm Schaumann Stiftung, H. (Ed.): 27th HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11th-13th of June 2018: Papers of the H. Wilhelm Schaumann Stiftung*, pp. 161–166.
- Balafoutis, A.T., Beck, B., Fountas, S., Tsiropoulos, Z., Vangeyte, J., van der Wal, T., et al., 2017. Smart Farming Technologies – Description, Taxonomy and Economic Impact. In: *Pedersen, Søren Marcus, Lind, Kim Martin (Eds.): Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives, 44th ed.: Springer International Publishing (Progress in Precision Agriculture)*, pp. 21–77.
- Banhazi, T.M., Lehr, H., Black, J.L., Crabtree, H., Schofield, P., Tschärke, M., Berckmans, D., 2012. Precision Livestock Farming: An international review of scientific and commercial aspects. In: *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, Vol 5, No 3. DOI: 10.3965/j.ijabe.20120503.00.
- Berckmans, D., 2008. Precision livestock farming (PLF). *Comput. Electron. Agric.* 62 (1), 1. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.09.002>.
- Berckmans, D., 2013. Precision livestock farming '13. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming, Leuven, Belgium, 10-12 September 2013. Leuven: Univ.
- Blackmore, S., Apostolidi, K., 2011. FUTUREFARM-Integration of Farm Management Information Systems to support real-time management decisions and compliance of standards. Available online: < http://www.futurefarm.eu/system/files/FPD8_9_Final_Report_4.1_Final.pdf >, last access 18th of February 2019.
- BMEL: Federal Ministry of Food and Agriculture, 2017a. Digitalpolitik Landwirtschaft. Zukunftsprogramm: Chancen nutzen - Risiken minimieren. Referat 514. Available online: < http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DigitalpolitikLandwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile >, last access 12th of February 2019.
- BMEL: Federal Ministry of Food and Agriculture, 2017b. Cross Compliance. Available online: < https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Foerderung-Agrarsozialpolitik/_Texte/Cross-Compliance.html >, last access 19th of February 2019.
- Bovensiepen, G., Hombach, R., Raimund, S., 2016. Quo vadis, agricola? smart Farming: Nachhaltigkeit und Effizienz durch den Einsatz digitaler Technologien. In: *PricewaterhouseCoopers AG (PwC)*. Available online: < <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/assets/smart-farming-studie-2016.pdf> >, last access 18th of February 2019.
- Bramley, R.G.V., 2001. Progress in the development of precision viticulture - variation in yield, quality and soil properties in contrasting Australian vineyards. In: *Currie, L.D., Loganathan, P. (Ed.): Precision tools for improving land management. Massey University, Palmerston North: Fertilizer and Lime Research Centre*, 2001, pp. 25–43.
- Bronsema, H., Sijbesma, G., Theuvsen, L., 2012. Nutzung technischer Unterstützungssysteme im Herdenmanagement beim Einsatz automatischer Melksysteme. In: *Clasen, Georg Fröhlich, Bernhard, H., Hildebrand, K., Theuvsen, Brigitte (Eds.): 32nd GIL-Jahrestagung in Freising 2012 - Informationstechnologie für eine nachhaltige Landbewirtschaftung. Informationstechnologie für eine nachhaltige Landbewirtschaftung. Freising. Available online: < http://www.gil-net.de/Publikationen/24_55.pdf >.*
- Buckwell, A., Nordang Uhre, A., Williams, A., Polakova, J., Blum, W.E.H., Schiefer, J., et al., 2014. The sustainable intensification of European agriculture. In: *A review sponsored by the RISE foundation*. Available online: < http://www.risefoundation.eu/images/files/2014/2014_%20SI_RISE_FULL_EN.pdf >, last access 12th of February 2019.
- Bühl, A., 2014. SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse. 14. Aufl. Pearson Deutschland: Pearson.
- Chua, R., 2018. Digital Farming Solutions for Every Farm. In: *Schaumann Stiftung, H. Wilhelm (Ed.): 27th HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11th- 13th of June 2018: Papers of H. Wilhelm Schaumann Stiftung*, pp. 53–56.
- Deutscher Bauernverband, 2018. Situationsbericht 17/18. 3. Agrarstruktur. Available online: < <http://www.baueimverband.de/33-betriebe-und-betriebsgroessen-803628> >, last access 20th of February 2019.
- Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, 2017. agrarheute-smart farming. Available online: < <https://www.smart-farming.de> >, last access 15th of February 2018.
- DLG Service GmbH, 2017. Agritechnica-Watchlist. Available online: < <https://www.agritechnica.com/en/exhibitors-products/exhibitors-products-2017> >, last access 20th of February 2018.
- Doluschitz, R., 2007. Die Informationswirtschaft im Agrar- und Ernährungssektor-Herausforderungen, Potenziale und Entwicklungserfordernisse. *Berichte über die Landwirtschaft* 85 (3), 449–474.
- Doluschitz, R., Spilke, J., 2002. Agrarinformatik. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer (UTB für Wissenschaft Agrarwissenschaften, 2230).
- El Bilali, H., Allahyari, M.S., 2018. Transition towards sustainability in agriculture and food systems: role of information and communication technologies. *Inform. Process. Agric.* 5 (4), 456–464. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.06.006>.
- FAO, 2014. Building a common vision for sustainable food and agriculture. Principles and approaches. In: *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*,

J. Munz, et al.

Computers and Electronics in Agriculture 170 (2020) 105246

- Rome. Available online: < <http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf> > , last access 12th of February 2019.
- FAO, 2017. The future of food and agriculture. Trends and challenges. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online: < <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf> > , last access 15th of February 2019.
- Fettweis, G.P., Franchi, N., 2018. Das Netz der Netze – Und seine Bedeutung für die Digitale Landwirtschaft. In: Schaumann Stiftung, H. Wilhelm (Ed.): 27th HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11th-13th of June 2018: Papers of the H. Wilhelm Schaumann Stiftung, pp. 21–24.
- Filter, M., Pongratz, P., May, T., Gizewski, V., Hamer, M., 2014. WORKSHOP 1 Auf dem Weg zu Community-getragenen Knowledge Bases im Agro-Food-Sektor. Integration von Daten, Modellen und Tools zur Unterstützung der Expositionsabschätzung in Lebensmittelkrisen, „Heterogenen Datenquellen zum Trotz – Möglichkeiten der Vernetzung einer Community mit dem Big Data-Ansatz“, IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft“, Geoinformationssystem Ernährungsvorsorge (GIS-ENV) - GIS-basiertes Instrument zur Krisenvorsorge“. In: Clasen, Michael (Ed.): IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Risiko- und Krisenmanagement; Referate der 34th GIL-Jahrestagung, 24th - 25th of February 2014 in Bonn, Germany. Bonn: GI Ges. für Informatik (GI-Edition : Proceedings, 226).
- Fountas, S., Blackmore, S., Ess, D., Hawkins, S., Blumhoff, G., Lowenberg-Deboer, J., Sørensen, C.G., 2005. Farmer experience with precision agriculture in Denmark and the US Eastern Corn Belt. *Precis. Agric.* 6 (2), 121–141. <https://doi.org/10.1007/s11119-004-1030-z>.
- Fountas, S., Carli, G., Sørensen, C.G., Tsiropoulos, Z., Cavalaris, C., Vatsanidou, A., et al., 2015. Farm management information systems. Current situation and future perspectives. *Comput. Electron. Agric.* 115, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.05.011>.
- Geißner, G., Hammes, R., Steffens, P., 2004. eGovernment - GISbasiertes Antragswesen Flächeninformationen Online - FLÖrlp. In: Gerhard Schiefer, Peter Wagner, Marlies Morgenstern und Ursula Rieckert (Eds.): Integration und Datensicherheit - Anforderungen, Konflikte und Perspektiven. Referate der 25th. GIL Jahrestagung, 8th–10th of September 2004 in Bonn, Germany. Bonn: Ges. für Informatik (GI-Edition Proceedings, 49).
- Gelman, A., Hwang, J., Vehtari, A., 2013. Understanding predictive information criteria for Bayesian models.
- Gindele, N., Kaps, S., Doluschitz, R., 2015. Strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft – Reaktion der landwirtschaftlichen Betriebsleiter sowie ableitbare Konsequenzen für den Landwirt als Unternehmer. *J. Socio-Econ. Agric.* 8, 11–20.
- Griepentrog, H.W., 2011. Smart Farming: Praxisreife Lösungen, Erfordernisse und Techniken für morgen. In: DLG Pressedienst 2011. Available online < <http://presse.dlg.org/pdf/dlg.org/1/4937> > , last access 18th of February 2019.
- Grisso, R., Alley, M., Thomason, W., Holshouser, D., Roberson, G.T., 2011. Precision Farming Tools: Variable-Rate Application. In: *Va Coop Ext Publ*, pp. 442–505.
- Hair, J.F., Babin, B.J., Anderson, R.E., Black, W.C., 2014. *Multivariate data analysis*. Seventh edition, Pearson new international edition. Harlow, Essex: Pearson (Pearson custom library).
- Hartung, E., 2018. Digitalisierung von Stoffströmen in der Tierhaltung. In: Schaumann Stiftung, H. Wilhelm (Ed.): 27th HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11th -13th of June 2018: Papers of the H. Wilhelm Schaumann Stiftung, pp. 60–65.
- Holster, H., Horakova, S., Iperma, B., Fusai, B., Gannerini, G., Martini, D., Shaloo, L., Schmid, O., 2012. Current situation on data exchange in agriculture in the EU27 & Switzerland. Final Report: agriXchange, network for data exchange in agriculture, D2.4. agriXchange is funded by the European Commission's 7th Framework Programme, Contract no. 244957. Available online: < <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/206268> > , last access 15th of February 2019.
- Jensen, L.A., Sørensen, C.G., Jørgensen, R.N., 2007. Real-time Internet-Based Traceability Unit for Mobile Payload Vehicles. In: Proceedings of the XXXII CIOSTA-CIGR Section V Conference "Advances in Labour and Machinery Management for a Profitable Agriculture and Forestry", pp. 368–374.
- Knöll, K., Stolp, D., Barth, R., Klein, G., Krienbrock, L., Wend, A.-M., et al., 2016. PPP-InfoS: Ein Dateninformationssystem zur Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit in der Schweinehaltung. In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Thomas Rath, Guido Redke, Brigitte Theuvsen und Bonn Bonn Gesellschaft für Informatik e.V. (Ed.): GI-Edition Band 253 - Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. 36th GIL-Jahrestagung am 22th.-23th of February 2016, Osnabrück. Bonn: Köllen.
- Kolb, N., 2004. GIS-basierte Flächenanträge aus Sicht der Landwirte als Schlagkartelanwender, pp. 291–294. Available online: < http://www.gil.de/dokumente/berichte/DDD/R17_2004_069.pdf > .
- Korney, H., 2009. Empirische Sozialforschung: Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung. 12th edn, Stuttgart, Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH.
- KTBL, 2013. Arbeitsschwerpunkt agroXML. In: Jahresbericht 2013. Available online: < https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Jahresbericht/2013/02_agroXML.pdf > , last access 18th of February 2019.
- Landau, H., Chen, X., Kipka, A., Vollath, U., 2007. latest developments in network RTK modeling to support GNSS modernization. *J. Global Position. Syst.* 6 (1), 47–55.
- Maleki, M.R., Mouazen, A.M., de Ketelaere, B., Ramon, H., de Baerdemaeker, J., 2008. On-the-go variable-rate phosphorus fertilisation based on a visible and near-infrared soil sensor. In: *Biosystems Engineering* 99 (1), pp. 35–46. DOI: 10.1016/j.biosysteng.2007.09.007.
- Martínez, J., 2018. Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung der Landwirtschaft – am Beispiel des Dateneigentums und -schutz. In: Schaumann Stiftung, H. Wilhelm (Ed.): 27th HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11th-13th of June 2018: Papers of H. Wilhelm Schaumann Stiftung, pp. 143–155.
- Martini, D., Schmitz, M., 2014. Semantic Web im Agrarbereich: Wiederverwendung von Ontologien und Aufbereitung von Daten mit agroRDF. In: Clasen, Michael (Ed.): IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Risiko- und Krisenmanagement; Referate der 34. GIL-Jahrestagung, 24th–25th of February 2014 in Bonn, Germany. Bonn: GI Ges. für Informatik (GI-Edition : Proceedings, 226).
- Martini, D., Trauneker, J., Schmitz, M., Gallmann, E., 2013. Daten- und Systemintegration im Precision Livestock Farming mit Serviceorientierten Architekturen und Semantischen Technologien. In: Clasen, Michael, Kersebaum, K. Ch., Meyer-Aurich, Andreas, Theuvsen, Brigitte (Eds.): Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Erhebung, Verarbeitung, Nutzung; 20th - 2st of February 2013 in Potsdam, Germany. Bonn: Ges. für Informatik (GI-Edition : Proceedings, Vol. 211).
- Murakami, E., Saraiva, A., Ribeiro Junior, L., Cugnasca, C., Hirawaka, A., Correa, P., 2007. An Infrastructure for the development of distributed, service-oriented information systems for precision agriculture. *Comput. Electron. Agric.* 58, 37–48. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2006.12.010>.
- Norusis, M., 2011. IBM SPSS Statistics 19 Guide to data analysis. SPSS Inc, Pearson, UK.
- Paraforos, D.S., Vassiliadis, V., Kortenbruck, D., Stamkopoulos, K., Ziogas, V., Sapounas, A.A., Griepentrog, H.W., 2016. A farm management information system using future Internet technologies. *IFAC-PapersOnLine* 49 (16), 324–329. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.060>.
- Paraforos, D.S., Vassiliadis, V., Kortenbruck, D., Stamkopoulos, K., Ziogas, V., Sapounas, A.A., Griepentrog, H.W., 2017. Multi-level automation of farm management information systems. In: *Computers and Electronics in Agriculture*. DOI: 10.1016/j.compag.2017.11.022.
- Pedersen, S.M., Fountas, S., Blackmore, B.S., Gylling, M., Pedersen, J.L., 2004. Adoption and perspectives of precision farming in Denmark. *Acta Agric. Scand., Section B - Soil Plant Sci.* 54 (1), 2–8. <https://doi.org/10.1080/09664710310019757>.
- Pivoto, D., Waquil, P.D., Talamini, E., Finocchio, C.P.S., Dalla Corte, V.F., Vargas Mores, G., 2018. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. *Inform. Process. Agric.* 5 (1), 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2017.12.002>.
- Porter, M.E., Heppelmann, J.E., 2014. Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern. In: *Harvard Business manager* (12), pp. 1–28. Available online: < http://www.pcte.de/~media/DE/Files/PDFs/10T/de_HBR_How-Smart-Connected-Products-Are-Transforming-Competition.pdf?la=en > , last access 15th of May 2019.
- Rohleder, B., Krüsken, B., 2016. Digitalisierung in der Landwirtschaft. Bitkom; Deutscher Bauernverband. Available online: < https://www.bitkom-research.de/WebRoot/Store19/Shops/63742557/5819/BD75/5F7A/C381/3D6E/C0A8/2BBA/AC38/Digitalisierung_in_der_Landwirtschaft.pdf > , last access 15th of February 2019.
- Rösch, C., Dusseldorp, M., Meyer, R., 2005. Precision Agriculture. 2. Bericht zum TA-Projekt: Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden-Ökonomische und ökologische Potentiale (Arbeitsbericht Nr. 106). Available online: < <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab106.pdf> > , last access 25th of February 2019.
- Rothmund, M., Wodok, M., 2010. ISOBUS-Anwendungsentwicklung mit der Open Source-Programmiersprache ISOAgLib. In: Clapheim, W., Theuvsen, Ludwig, Kämpf, A., Morgenstern, M. (Eds.): 30. GIL-Jahrestagung in Hohenheim 2010 - Precision Agriculture Reloaded - informationsgestützte Landwirtschaft.
- Rousseau, P., 1987. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Comput. Appl. Math.* 20, 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7).
- Ruiz-Garcia, L., Lunadei, L., 2011. The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. In: *Computers and Electronics in Agriculture* (Volume 79, Issue 1), pp. 42–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2011.08.010>.
- Salami, P., Ahmadi, H., 2010. Review of Farm Management Information Systems (FMIS). In: *New York Science Journal* 2010, vol. 3, 5, pp. 87–95.
- Scarlett, A.J., 2001. Integrated control of agricultural tractors and implements: a review of potential opportunities relating to cultivation and crop establishment machinery. *Comput. Electron. Agric.* 30 (1–3), 167–191. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(00\)00163-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(00)00163-0).
- Schleicher, S., Gandorfer, M., 2018. Digitalisierung in der Landwirtschaft: Eine Analyse der Akzeptanzhemmnisse. In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Karsten Borchard, Constanze Hofacker, Jens-Peter Loy, Rolf Schwerdtfeger et al. (Ed.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: digitale Marktplätze und Plattformen: Referate der 38th GIL-Jahrestagung 26 th–27th of February 2018, Kiel, Germany. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, volume P-278), pp. 203–206.
- Schrijver, R., 2016. Precision agriculture and the future of farming in Europe. Scientific foresight study. Brussels: European Parliament. Available online: < [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STUD\(2016\)581892_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STUD(2016)581892_EN.pdf) > , last access 15th of June 2019.
- Schwarz, G.E., 1978. Estimating the dimension of a model. *Ann. Stat.* 6 (2), 461–464. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>.
- Schweik, C., Stepanov, A., Grove, J., 2005. The open research system: a web-based metadata and data repository for collaborative research. *Comput. Electron. Agric.* 47, 221–242. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2004.12.006>.
- Sørensen, C.G., Fountas, S., Nash, E., Pesonen, L., Bochtis, D., Pedersen, S.M., et al., 2010. Conceptual model of a future farm management information system. *Comput. Electron. Agric.* 72 (1), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2010.02.003>.
- SPSS, 2001. The SPSS TwoStep Cluster Component. In: SPSS technical report. Available online: < <https://www.spss.ch/upload/1122644952.The%20SPSS%20TwoStep%20Cluster%20Component.pdf> > , last access 8th of January 2020.
- Statistisches Bundesamt, 2017. Agrarstrukturerhebung 2016: 9 000 landwirtschaftliche Betriebe weniger als im Jahr 2013. Barbara Joisten. Available online: < <https://>

J. Munz, et al.

Computers and Electronics in Agriculture 170 (2020) 105246

- www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/01/PD17_026_411pdf.pdf;jsessionid=71A9469D1E996975C44B4D84085C58D7.InternetLive2?_blob=publicationFile > , last access 15th of February 2019.
- Stockinger, C., 2009. Was entscheidet über die Entwicklungsfähigkeit eines Betriebes? Chancen und Anforderungen an Familienbetriebe. In: Landwirtschaft-Gesellschaft, Deutsche (Ed.) (2009): Landwirtschaft 2020. Herausforderungen, Strategien, Verantwortung. Frankfurt a. M, pp. 101–1017.
- Theodoridis, S., Koutroumbas, K., 1999. *Pattern Recognition*. Academic Press, New York.
- Tsiropoulos, Z., Fountas, S., Gravalos, I., Augoustis, A., Arslan, S., Misiewicz, P., Gemtos, T., 2015. Importance of measuring tillage implement forces for reduced fuel consumption and increased efficiency without affecting tillage depth. In: Stafford, John V. (Ed.): Precision Agriculture '15. Papers presented at the 10th European Conference on Precision Agriculture, Volcani Center, Israel, 12-16 July 2015, 2nd ed., Wageningen: Wageningen Academic Publishers, pp. 353–360.
- Tuncer, Z., Rostanin, O., Köller, K., Komann, G., 2015. Harvesting process optimization for SPFH Operators. In: Ruckelshausen, Arno (Ed.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Komplexität versus Bedienbarkeit, Mensch-Maschine-Schnittstellen; Referate der 35th GIL-Jahrestagung, 23th-24th of February 2014 in Geisenheim, Germany. Bonn: Gesellschaft für Informatik (Lecture notes in informatics, 238).
- Tuten, D.L., Urban, D.J., Bosnjak, M., 2002. Internet Surveys and Data Quality: A review. In: Online Social Sciences. Hogrefe&Huber, Seattle, pp. 7–26.
- van Selm, M., Jankowski, N.W., 2006. Conducting online surveys. Qual. Quant. 40 (3), 435–456. <https://doi.org/10.1007/s11135-005-8081-8>.
- Wolffert, S., Ge, L., Verduow, C., Bogaardt, M., 2017. Big Data in Smart Farming- A review. In: Agricultural Systems (Volume 153), pp. 69–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>.
- Wolffert, S., Goense, D., Sorensen, C.A.G., 2014. A Future Internet Collaboration Platform for Safe and Healthy Food from Farm to Fork. In: Annual SRII global conference (SRII), 2014. 23 - 25 April 2014, San Jose, California, USA; proceedings. 2014 Annual SRII Global Conference (SRII). San Jose, CA, USA, 4/23/2014 - 4/25/2014. Service Research and Innovation Institute; Annual SRII global conference. Piscataway, NJ: IEEE, pp. 266–273.
- Yahya, A., Zohadie, M., Kheiralla, A.F., Giew, S.K., Boon, N.E., 2009. Mapping system for tractor-implement performance. Comput. Electron. Agric. 69 (1), 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2009.06.010>.
- Zarco-Tejada, P., Hubbard, N., Loudjani, P., 2014. Precision Agriculture: An opportunity for EU farmers-potential support with the CAP 2014-2020. In: Joint Research Centre (JRC) of the European Commission, Brussels, Belgium. Available online: < http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT%282014%29529049_EN.pdf > .
- Zhang, N., Wang, M., Wang, N., 2002. Precision agriculture-a worldwide overview. Comput. Electron. Agric. 36 (2–3), 113–132. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(02\)00096-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(02)00096-0).
- Zhang, T., Ramakrishnan, R., Livny, M., 1996. BIRCH: An efficient data clustering method for very large databases. Proceedings of the ACM SIGMOD Conference on Management of Data .p. 103–114, Montreal, Canada.
- Zhang, Q., 2016. *Precision Agriculture Technology for Crop Farming*. CRC Press, Boca Raton, FL.

2.2 Veröffentlichungen zum Themenfeld: Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung

2.2.1 Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie

Status: veröffentlicht im Dezember 2020

Journal: Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, 2020, Vol. 29.3, S. 15-22; DOI: 10.15203/OEGA_29.3

Autoren: Jana Munz, Christian Gaus und Reiner Doluschitz

Dieser Beitrag ist so oder in ähnlicher Form im Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, 2020, Vol. 29.3, S. 15-22, veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Originalpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung der ÖGA.

Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, Vol. 29.3
https://oega.boku.ac.at/de/journal/journal-informationen.html
DOI 10.15203/OEGA_29.3, ISSN 1815-8129 | E-ISSN 1815-1027



Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internet-basierter Informationssysteme in der Fleischindustrie

Analysis of acceptance factors for the use of internet-based information systems in the meat industry

Jana Munz*, Christian Gaus und Reiner Doluschitz

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Fachgebiet für Agrarinformatik und Unternehmensführung,
Universität Hohenheim, Stuttgart, DE

*Correspondence to: Jana.Munz@uni-hohenheim.de

Received: 30 Oktober 2019 – Revised: 30 Mai 2020 – Accepted: 10 Juni 2020 – Published: 21 Dezember 2020

Zusammenfassung

Der Einsatz digitaler Informationssysteme wird als notwendig angesehen, um dem verpflichtenden Dokumentationsaufwand entlang der Wertschöpfungskette (WSK) Fleisch gerecht zu werden. Besonders die genossenschaftlich geprägte WSK der Rotfleischwirtschaft steht vor einer digitalen Transformation des Geschäftsmodells. Aufgrund dessen werden in diesem Beitrag nutzenbestimmende Faktoren bezüglich der Akzeptanz internetbasierter Informationssysteme anhand einer Befragung von Zulieferern eines genossenschaftlich organisierten Viehvermarktungsunternehmens in Deutschland analysiert. Als Ergebnis wurden drei übergreifende nutzenbestimmende Faktoren identifiziert, die ein internetbasiertes Informationssystem liefert (Betriebsinterne Dokumentations- und Verwaltungsaufgaben (B2A), Überbetrieblicher Austausch der Daten (B2B), Integration von externen Daten). Auf dem Weg zur eigentlichen Implementierung dieser Systeme bietet sich seitens genossenschaftlich geprägter Viehvermarktungsunternehmen an, die LandwirtInnen bei der Einführung zu unterstützen und ihnen beratend zur Seite zu stehen.

Schlagerworte: Digitalisierung, Informationssysteme, Fleischwirtschaft, Genossenschaften, Wertschöpfungskette

Summary

The use of digital information systems is considered necessary in order to meet the obligatory documentation requirements along the meat value chain. Especially the cooperative value chain of the red meat industry is facing a digital transformation of its business model. Therefore, this paper analyses benefit-determining factors regarding the acceptance of internet-based information systems by means of a survey of suppliers of a cooperative-based livestock marketing company in Germany. As a result, three overarching benefit-determining factors were identified that an internet-based information system provides (internal documentation and administration tasks (B2A), inter-company data exchange (B2B), integration of external data). On the way to the actual implementation of these systems, cooperative-based livestock marketing companies can offer their support and advise to farmers during the introduction.

Keywords: Digitisation, information systems, meat industry, cooperatives, value chain

1 Problemstellung und Zielsetzung

Die heutige Agrar- und Ernährungswirtschaft muss sich ständig neuen Herausforderungen stellen. Durch hohe Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels und der VerbraucherInnen an die Qualität von Nahrungsmitteln und spezielle gesetzliche Verordnungen entsteht ein zusätzlicher Dokumentationsaufwand für die AkteurInnen der Wertschöpfungskette (WSK). Unter anderem belegt die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 der europäischen Union den bedeutsamen Stellenwert der Datenerhebung und -verarbeitung in der Ernährungswirtschaft. Sie verpflichtet zu einer gegebenen Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln entlang der gesamten WSK. Dies umfasst wenigstens jeweils eine vor- bzw. nachgelagerte Stufen im Produktionsprozess, von der Produktion über die Verarbeitung bis hin zum Vertrieb (Haase und Kluge, 2017). Die Verwendung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) kann hierbei zur Vereinfachung der Verwaltungsmaßnahmen führen, die die gegenwärtig strikten Sicherheits-, Gesundheits-, und Umweltregulierungen fordern (Sørensen et al., 2011, 266; Deutscher Bauernverband, 2016; Doluschitz, 2007a).

Eine weitere Herausforderung stellen die besonderen strukturellen Rahmenbedingungen der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft dar. Die landwirtschaftliche Primärproduktion besteht vor allem aus kleinen und mittelständischen Unternehmen, wohingegen die Zulieferer der landwirtschaftlichen Betriebsmittel sowie die Industrie, der Handel und das Handwerk oftmals größere Unternehmensstrukturen mit größerer Marktmacht aufweisen (Doluschitz, 2007a). Viehvermarktungs-genossenschaften (VVG), die als Intermediäre zwischen LandwirtIn und Schlachthof fungieren, um der Primärproduktion eine bessere Verhandlungsposition gegenüber Schlachunternehmen zu bieten, können hier nach dem Genossenschafts- und Marktstrukturgesetz einen Nutzen für die LandwirtInnen generieren. Eine Besonderheit der VVG ist neben der Bündelung und Vermarktung von Schlachttieren, um ihren KundInnen bessere Konditionen anzubieten, eine enge Bindung zu ihren KundInnen bzw. Mitgliedern (Voss und Theuvsen, 2011). Auch der Viehhandel ist von der verschärften Wettbewerbssituation entlang des gesamten Agrar- und Ernährungssektors (Gollisch und Theuvsen, 2015, 13) betroffen. Besonders der Strukturwandel des vor- und nachgelagerten Bereichs und die damit einhergehende Gefahr der Disintermediation bedroht den Viehhandel (BMEL, 2019; Schlecht et al., 2010).

Der Einsatz digitaler IuK ist vorwiegend mit einer verbesserten Steuerung, Kontrolle und Optimierung von Prozessen entlang der gesamten WSK verbunden und führt somit durch geringere Informationsbeschaffungs- und Kontrollkosten zu einer gesteigerten Transaktionseffizienz zwischen den Stakeholdern (Brinkmann, 2011, 139; Bahlmann, 2009a; Deutscher Bauernverband, 2016; Doluschitz, 2007a). Somit ist die Verwendung digitaler IuK auch bei Viehvermarktungs-genossenschaften und deren Mitglieder von Bedeutung. Es

gilt, den zunehmenden Anforderungen der Supply Chain Koordination gerecht zu werden, um die Wettbewerbsfähigkeit weiterhin zu sichern. Dennoch stellen die spezifischen Merkmale der Genossenschaft, wie der risikoaverse Unternehmenszweck, die notwendige Überwindung multipler Stakeholderinteressen (Mitglieder, LieferantInnen, KundInnen usw.) und die lokale Verankerung, Hemmnisse für das Vorantreiben der Digitalisierung dar (Peter und Jungmeister, 2017). Frey (2016) bezeichnet Genossenschaften in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ und empfiehlt, dies branchenspezifisch zu untersuchen und empirisch nachzuvollziehen.

In dieser Studie wird auf die Akzeptanz der Implementierung internetbasierter Informationssysteme (IS) eingegangen. IS werden als Systeme bezeichnet, die einen überbetrieblichen standardisierten Daten- und Informationsaustausch zwischen dem landwirtschaftlichen Betrieb und anderen Institutionen ermöglichen (z.B. Vermarkter, Schlachunternehmen, öffentliche Verwaltung). Dabei handelt es sich um den Austausch operativer Prozess- und Produktdaten sowie strategisch nutzbarer Informationen (Bahlmann, 2009a, 16; Fleischprüfing Bayern e.V., 2008-2011). In Anlehnung an das „Technologie-Akzeptanz-Modell 2“ und an die Theorie des „homo oeconomicus“ spielt der „wahrgenommene Nutzen“ im Hinblick auf die Akzeptanz von Technologien eine entscheidende Rolle (Venkatesh und Davis, 2000; Nell und Kuhfeld, 2006). Aufgrund dessen wird in dieser Studie die Akzeptanz von IS anhand der Determinante des eingeschätzten „Nutzens“ von Funktionen internetbasierter IS in den Vordergrund gestellt. Die Identifizierung von nutzenbestimmenden Faktoren, die zur Akzeptanz von internetbasierten IS führen, spielt besonders für VVG eine Rolle, um entsprechende Handlungsempfehlungen zur Einführung digitaler Systeme ableiten zu können.

2 Methodik und Stichprobenstruktur

Im Rahmen der Studie wurde eine schriftliche Befragung zum Thema „Akzeptanz internetbasierter Informationssysteme“ unter Mitgliedern und KundInnen (i.e. LandwirtInnen) eines führenden deutschen Vermarkters von Zucht-, Nutz-, und Schlachttieren der Tierarten Rind, Schwein und Schaf durchgeführt. Das Unternehmen wurde als Tochterunternehmen einer Vieherzeugergenossenschaft gegründet, um das operative Geschäft zu führen und ist daher genossenschaftlich orientiert. Aus der Grundgesamtheit (N=6000) aller Mitglieder und KundInnen des genossenschaftlich geprägten Viehvermarktungsunternehmens wurde eine zufällige Stichprobe von 600 LandwirtInnen gezogen. Die Befragung wurde im Zeitraum von Mitte Juni bis Ende Juli 2019 in einer Erhebungsphase durchgeführt. Die Rücklaufquote lag bei 15,7%. Nach Scholl (2018, 46) schwankt die Rücklaufquote bei postalischen Befragungen erheblich und übersteigt nur selten 20%. In Tabelle 1 werden Merkmale der Betriebsstrukturen der antwortenden Betriebe der Stichprobe im Vergleich zu den deutschen Durchschnittsdaten dargestellt.

Tabelle 1: Vergleich der Stichprobe mit Daten des Statistischen Bundesamts (2018)

Merkmal	Stichprobe	Statistisches Bundesamt
Betriebsgröße (in ha LF)	Ø 216, \bar{x} 87 < 10: 0% 10-19: 2% 20-49: 22% 50-99: 38% 10-199: 26% 200-499: 6% >500: 7%	Ø 62 (2017) < 10: 24% 10-19: 21% 20-49: 24% 50-99: 17% 10-199: 9% 200-499: 3% >500: 1%
Anzahl Tiere Rind	Ø 185, \bar{x} 88 < 20: 10% 20-49: 17% 50-99: 27% 100-199: 28% > 200: 18%	Ø 88 (2018) < 19: 37% 20-49: 20% 50-99: 17% 100-199: 15% > 200: 11%
Anzahl Tiere Schwein	Ø 1238, \bar{x} 850 <100: 9% 100-249: 9% 250-499: 17% 500-999: 17% 1000-1999: 24% >2000: 24%	Ø 1175 (2018) <100: 8% 100-249: 12% 250-499: 15% 500-999: 25% 1000-1999: 28% >2000: 12%
Erwerbsform	Haupterwerb: 77% Nebenerwerb: 23%	Haupterwerb: 48% Nebenerwerb: 52%
Bildungsstand	Praktische Erfahrung: 24,8% Lw. Berufsausbildung: 67,7% Hochschulabschluss: 18,3%	Praktische Erfahrung: 35% Lw. Berufsausbildung: 53% Hochschulabschluss: 12%
Alter (Jahre)	≤ 49: 51,5% ≥ 50: 48,8%	≤ 45: 24,7% ≥ 46: 75,3%
Hofnachfolger (>45 Jährige)	Ja: 43%	Ja: 31%

Quelle: Eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt (2018).

Die durchschnittlichen Tierbestände rinderhaltender Betriebe in der Umfrage (Ø 185 Tiere, Median: 88 Tiere) weichen nur geringfügig von den vom Statistischen Bundesamt aufgeführten Tierbeständen (Ø 86 Tiere) ab. Auch die Tierbestände schweinehaltender Betriebe (Ø 1238 Tiere, Median: 850 Tiere) konvergieren mit den deutschen Durchschnittsdaten (Ø 1175 Tiere). Deutlich größere Betriebsstrukturen wurden in der durchschnittlichen Flächenausstattung festgestellt. Zudem ist die verhältnismäßige Abundanz der Haupterwerbsbetriebe (77 %) zu den Nebenerwerbsbetrieben (23 %) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt deutlich

höher. Aus demographischer Sicht ist ebenfalls festzustellen, dass der Bildungsstand der LandwirtInnen in der Stichprobe über dem deutschen Durchschnitt liegt. Insgesamt spiegeln die Betriebe der Stichprobe größere Betriebsstrukturen wider als der Durchschnitt der gesamten deutschen Landwirtschaft. Zukunftsbetriebe, die ihre Betriebe im Haupterwerb (77 %) führen und einen Hofnachfolger gesichert haben (43 %), sind überdurchschnittlich vertreten.

Um den Digitalisierungsgrad der ProbandInnen zu messen, wurde im Fragebogen zunächst ermittelt, ob und welche EDV-gestützten Programme die LandwirtInnen zur Be-

triebsführung verwenden. Aspekte, die den LandwirtInnen bei der Beratung seitens der VVG wichtig sind, wurden anhand einer sechsgliedrigen Likert-Skala abgefragt (z.B. Interesse an Beratung: EDV, Interesse an Qualitätsprogrammen, Interesse an Marktinformationen). Fokus der Umfrage war, den potentiellen Nutzen 17 unterschiedlicher Funktionen internetbasierter IS (z.B. Dokumentation, Auswertung der Erlöse und Schlachtgewichte, Betriebsvergleiche) abzufragen (Skala von 1-sehr groß bis 6-sehr niedrig). Die aufgeführten Funktionen internetbasierter IS wurden in Anlehnung an eine extensive Literaturrecherche und in Abstimmung mit der Geschäftsprozessorganisation im genossenschaftlichen Viehhandel ausgewählt (vgl. Bahlmann et al., 2009a; Brinkmann et al., 2011; Hofmann und Doluschitz, 2010; Theuvsen und Franz, 2007; Voss und Theuvsen, 2010). Anhand des struktorentdeckenden Verfahrens der explorativen Faktorenanalyse soll herausgefunden werden, ob zwischen verschiedenen nutzenbestimmenden Faktoren zur Akzeptanz internetbasierter IS unterschieden werden kann. Die extrahierten Faktoren sowie weitere relevante Variablen fließen in anschließende Berechnungen mit dem Mann-Whitney-U-Test und in Korrelationsanalysen nach Pearson ein, um Aspekte zu identifizieren, die Einfluss auf die Akzeptanz der Nutzung von IS haben.

Die Beantwortung der Frage zur Einschätzung des Nutzens internetbasierter Informationssysteme ist von circa 20 % der 94 TeilnehmerInnen nicht erfolgt. Eine vergleichbare Menge an Schweinehalter in der Umfrage von Hofmann und Doluschitz (2010, 5) gab an, computer- und internetablehnend zu sein und nahm die Beantwortung der Themenblöcke zu internetbasierten Portalen (17,64 %) ebenfalls nicht vor. Unter Berücksichtigung der fehlenden Werte nutzen knapp die Hälfte der LandwirtInnen (n=45; 47,9 %) ein EDV-gestütztes Programm zur Betriebsführung. Zudem wird deutlich, dass die ProbandInnen digitale Anwendungen bisher vermehrt im Ackerbaumanagement (Ackerschlagkartei: 60 %) oder im Betriebsmanagement (Buchführungs-Software: 40 %) einsetzen. Der Kuhplaner wird von 17,1 % der teilnehmenden LandwirtInnen genutzt, wohingegen der Sauenplaner nur von 8,6 % der ProbandInnen genutzt wird.

3 Ergebnisse

Die Struktur zur Erhebung des Nutzens von Funktionen internetbasierter IS (V01 bis V17) wurde mittels einer explorativen Faktoranalyse geprüft. Sowohl der Bartlett-Test (Chi-Quadrat (136) = 990,874, $p < 0,001$) als auch das Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO = 0,867) weisen darauf hin, dass sich die Variablen für eine Faktoranalyse eignen (Bühl, 2014). Folglich wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt. Aufgrund des Vorliegens von drei Faktoren mit Eigenwerten grösser als 1,0 und dem Screeplot wurde eine Drei-Faktor-Lösung gewählt, welche 73.55 % der Varianz erklärt. Damit liegen drei Faktoren vor: „Betriebsinterne Dokumentations- und Verwaltungsaufgaben (Business to

Administration (B2A))“, „Überbetrieblicher Austausch der Daten (Business to Business (B2B))“ sowie „Integration von externen Daten“. Tabelle 2 listet die genannten Faktoren und deren Elementarvariablen auf, die auf die Faktoren laden.

Aus den Variablen, die jeweils auf einen Faktor laden, wurde im weiteren Verlauf je eine neue Subskala gebildet. Mit diesen neu gebildeten Subskalen wurden Stichprobenvergleiche durchgeführt, um zu prüfen, ob signifikante Unterschiede zwischen den Stichproben bestehen. Um einen Zusammenhang zwischen zwei Variablen zu bestimmen, wurden Korrelationsanalysen angewandt. Tabelle 3 stellt eine Übersicht der Ergebnisse der Korrelationsberechnungen dar.

Auf den *Faktor 1* (Betriebsinterne Dokumentations- und Verwaltungsaufgaben/(B2A)) laden acht Nutzenattribute, die grundlegende Dokumentationsfunktionen darstellen und als verpflichtender Datenaustausch Richtung Verwaltungsorganen bezeichnet werden können (siehe Tabelle 2). Weiterhin wird durch Korrelationsberechnungen mit dem Faktor 1 und der Variablen „Interesse an Beratung zu EDV-gestützten Agrarprogrammen“ ($r=0,418$, $p \leq 0,001$) nachgewiesen, dass Beratungsangebote bezüglich der Einführung betrieblicher Informationssysteme, die betriebsinterne Dokumentations- und Verwaltungsaufgaben unterstützen, von den ProbandInnen nachgefragt werden.

Ferner wird ein überbetrieblicher Austausch der Daten (B2B), der den *Faktor 2* darstellt und auf sechs Elementarvariablen (siehe Tabelle 2) lädt, von den ProbandInnen als eine bedeutsame Funktion eingestuft. Der überbetriebliche Datenaustausch bezieht sich hierbei auf die Schnittstelle B2B, respektive LandwirtIn zum Viehvermarktungsunternehmen/Schlachthof. Die Pearson Korrelation liefert signifikante Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Faktor 2 und der Variablen „Interesse an Themen: Qualitätsprogrammen“ ($r=0,314$, $p \leq 0,05$). Dieser mittlere Zusammenhang zwischen den Variablen weist darauf hin, dass diejenigen ProbandInnen, die sich vermehrt für die Teilnahme an Qualitätsprogrammen interessieren, auch einen einfacheren Datenaustausch mit dem Viehvermarktungsunternehmen über ein IS wünschen, das relevante Auditdaten anzeigt, Daten überträgt und bei der Einhaltung des Standards unterstützt. Basierend auf weiteren Berechnungen mit dem Faktor 2 ist zu erkennen (U-Test, $p \leq 0,01$), dass Nutzer von EDV-Systemen (Mittlerer Rang=26,05; n=40, niedrigere Werte stehen für eine höhere Bedeutung) im Gegensatz zu Nichtnutzern (Mittlerer Rang=40,43; n=21) Informationssysteme, die einen überbetrieblichen Datenaustausch ermöglichen (B2B), als wichtiger einstufen. Diese ProbandInnen sind nachweislich schon vertrauter mit digitalen Anwendungen und sehen im Vergleich zum analogen Vorgang einen erweiterten Nutzen im digitalen Datenaustausch mit dem Viehvermarktungsunternehmen/Schlachthof. Auch bezüglich soziodemographischer Unterschiede zeigt der U-Test ($p \leq 0,05$), dass größere tierhaltende Betriebe (Rinder ≥ 50 , Schweine ≥ 500 , Schafe ≥ 50 , Mittlerer Rang=29,38; n=21, niedrigere Werte stehen für eine höhere Bedeutung) und ProbandInnen mit einem höheren Bildungsstand (U-Test, $p \leq 0,01$,

Tabelle 2: Ergebnis der Faktorenanalyse bezüglich Items zum Nutzen von Funktionen internetbasierter Informationssysteme

	Faktorladung	Ø	SD
<i>Faktor 1: Betriebsinterne Dokumentations- und Verwaltungsaufgaben (B2A) (*0,93; n=67)</i>			
Dokumentation (Tiergesundheit, Reproduktionsstatus, Futtermittelverwertung)	0,83	2,67	1,26
Tierarztbelege (AuA-Belege)	0,81	2,80	1,46
Betriebsübersichten	0,79	2,73	1,24
Erfassung und Meldung der Daten von HI-Tier	0,79	2,53	1,52
Unterstützung bei der Buchhaltung	0,78	3,08	1,50
Schlacht-, Verkaufsanmeldung von Tieren	0,77	2,56	1,33
Auswertung der Daten (Tiergesundheit, Fertilität, Futtermittelverwertung)	0,76	2,66	1,21
Prüfung und Meldung von Tierbestandsveränderungen	0,65	2,25	1,15
<i>Faktor 2: Überbetrieblicher Austausch der Daten (B2B) (*0,90; n=73)</i>			
Darstellung von Schlacht- und Befunddaten	0,87	1,95	1,06
Darstellung der Ergebnisse des Salmonellen- und Antibiotikamonitorings	0,80	2,19	1,23
Auswertung der Erlöse und Schlachtgewichte	0,80	1,93	1,14
Unterstützung bei der QS-Auditvorbereitung	0,69	2,18	1,08
Anzeige von Fristen (z.B. QS-Audit)	0,60	2,16	1,29
Einsicht von Auditberichten	0,61	2,42	1,22
<i>Faktor 3: Integration von externen Daten (*0,83; n=72)</i>			
Aktuelle Marktinformationen (z.B. Preise)	0,77	1,96	1,15
Betriebsvergleiche	0,68	2,62	1,35
Auswertung von Betriebsdaten (z.B. Kosten- und Ertragsrechnung)	0,55	2,58	1,25

*Cronbach's Alpha; Summe der erklärten Gesamtvarianz=73,55 %; KMO=0,86; Rotationsmethode: Varimax; Skala von 1-sehr groß bis 6-sehr niedrig; Signifikanz nach Bartlett: $p \leq 0,001$; Ø=Mittelwert; SD=Standardabweichung.

Quelle: Eigene Erhebung.

Tabelle 3: Korrelationen der Faktoren mit ausgewählten Variablen

		REGR Faktor 1	REGR Faktor 2	REGR Faktor 3
Interesse an Beratung: EDV ²	Korrelation nach Pearson	0,41**	-0,14	0,28*
	n	63	63	63
Interesse an Qualitätsprogrammen ²	Korrelation nach Pearson	0,15	0,31*	0,12
	n	62	62	62
Interesse an Marktinformationen ²	Korrelation nach Pearson	0,04	0,08	0,65*
	n	62	62	62

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; *. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant; Einteilung der Effektstärke nach Cohen (1992): $r = 0,10$ schwacher Effekt; $r = 0,30$ mittlerer Effekt; $r = 0,50$ starker Effekt; ²Aspekte, die bei der Beratung wichtig sind, Skala (1=sehr wichtig bis 6=völlig unwichtig).

MR=28,71; n=47) im Gegensatz zu kleineren tierhaltenden Betrieben (Mittlerer Rang=40,60; n=44) und ProbandInnen mit einem niedrigeren Bildungsstand (MR=45,25; n=18) die Funktionen der IS, die in Faktor 2 zusammengefasst sind, als nutzenstiftender erachten. Bei weiteren Stichprobenvergleichen konnten keine signifikanten Ergebnisse bezüglich soziodemographischer Unterschiede; Nutzer/Nichtnutzer

von EDV-Systemen und den Faktoren 1 und 3 festgestellt werden.

Faktor 3 stellt Funktionen eines Informationssystems dar, die übergreifend einer Integration externer Daten in das IS entsprechen müssen (siehe Tabelle 2). Ein mittelstarker Zusammenhang zwischen dem Faktor 3 und der Variablen 'Interesse an EDV-gestützten IS' führt zu der Annahme

($r=0,281$, $p\leq 0,05$), dass ProbandInnen Interesse an EDV-gestützten Informationssystemen äußern, die betriebswirtschaftliche Kennzahlen anhand der Integration externer Daten auswerten können. Im Fragebogen war eine Frage zu den Voraussetzungen enthalten, die gegeben sein müssen, um die eigenen Betriebsdaten bereitzustellen. Die höchste Bedeutung wurde dabei den dadurch ermöglichten anonymisierten horizontalen Betriebsvergleichen zugesprochen. Knapp über die Hälfte der teilnehmenden LandwirtInnen erachtet das Benchmarking als sinnvolle Gegenleistung für die Freigabe ihrer Betriebsdaten (54,30 %). Faktor 3 korreliert ebenfalls signifikant positiv mit der Variablen „Interesse an Themen: Marktinformation“ ($r=0,651$, $p\leq 0,01$). Dies verdeutlicht, dass ProbandInnen ein besonderes Interesse am Erlangen von Marktinformationen haben, die aus externen Quellen bereitgestellt werden, in das IS integriert werden können und deren Daten dort sinnvoll aufbereitet werden.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Im Mittelpunkt dieser Studie stand die Ermittlung von Faktoren bezüglich der Einschätzung des Nutzens von IS durch LandwirtInnen, die ihre Tiere mithilfe eines genossenschaftlich orientierten Viehvermarktungsunternehmens vermarkten, um Rückschlüsse auf die Akzeptanz internetbasierter IS ziehen zu können. Ferner wurden Aspekte identifiziert, die Einfluss auf die Akzeptanz der Nutzung von IS haben.

Vorteile, die internetbasierte IS durch die Unterstützung bei der Dokumentation und einem verpflichtenden Austausch von Daten Richtung Verwaltungsorganen (B2A) liefern, werden von den ProbandInnen erkannt (*Faktor 1*). Sorensen et al. (2011, 266) bestätigen, dass die Verwendung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien zur Vereinfachung der Verwaltungsmaßnahmen im Bereich der Sicherheits-, Gesundheits-, und Umweltregulierung führt.

Ein überbetrieblicher Datenaustausch zwischen LandwirtIn und Viehvermarktungsunternehmen/Schlachthof (B2B) wird von den ProbandInnen ebenfalls als nutzenstiftend eingestuft (*Faktor 2*). Hier kann beispielsweise die Darstellung der Schlacht- und Befunddaten als Datengrundlage zur Analyse und zu Verbesserungen des Gesundheitsmanagements der Tiere dienen (Plumeyer et al., 2008). Dennoch mangelt es nach Bahlmann et al. (2009b, 29) an Interpretationshilfen der rückgekoppelten Daten vom Schlachthof/des Viehvermarktungsunternehmens, die ein IS bereitstellen könnte. In Bezug auf die Teilnahme an Qualitätsprogrammen sehen die ProbandInnen nachweislich Potential darin, durch die Implementierung eines überbetrieblichen IS den Datenaustausch zwischen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette effizienter zu gestalten. Größere tierhaltende Betriebe und LandwirtInnen mit einem höheren Bildungsstand messen der Funktion des „überbetrieblichen Datenaustauschs“ eine höhere Bedeutung bei und weisen eine höhere Akzeptanz gegenüber der Nutzung internetbasierter IS auf. Der Einfluss der Betriebsgröße und des Bildungsstands auf eine erhöhte

Adoption digitaler Systeme stimmt mit den Ergebnissen vorheriger Studien (Munz et al., 2020,6; Cavallo et al., 2014) überein.

Der Nutzen von Informationssystemen, welche die Funktion der Integration externer Daten in das IS erfüllen (*Faktor 3*), wird von den ProbandInnen als groß bis eher groß eingeschätzt. Die Bedeutung dieser Funktion hebt Doluschitz (2007b, 453) hervor. Betriebsvergleiche werden erst dann möglich, wenn die mengenorientierten Daten nicht nur vernetzt, sondern mit Hilfe von zusätzlichen Daten zu wertorientierten Parametern umgewandelt werden. Vor allem Preisinformationen sind notwendig, um einen horizontalen Wettbewerbsvergleich verschiedener Betriebszweige durchführen zu können.

Auch die Freigabe der Betriebsdaten ist eine Voraussetzung, um horizontale Betriebsvergleiche durchführen zu können. Dabei erachten 54,30 % der ProbandInnen den Erhalt eines anonymisierten horizontalen Betriebsvergleichs als eine sinnvolle Gegenleistung für die Freigabe der eigenen Betriebsdaten. Eine repräsentative Studie, die 2020 unter deutschen LandwirtInnen durchgeführt wurde, ergab, dass 73 % der LandwirtInnen ihre Betriebsdaten gegen den Erhalt horizontaler Betriebsvergleiche freigeben würden (Rohleder et al., 2020,12). Dies weist darauf hin, dass die LandwirtInnen in der aktuellen Studie mit der Freigabe ihrer Betriebsdaten zurückhaltender sind. Die Unsicherheit bezüglich des betrieblichen Datenschutzes und der Datenhoheit stellt offensichtlich immer noch ein großes Problem dar. Personenbezogene Daten sind datenschutzrechtlich geschützt, wobei Befugnisse zu Informationen im Bereich „Big Data“ noch nicht rechtlich abgesichert sind (Haase und Kluge, 2017). Diese rechtliche Unsicherheit fördert ein allgemeines Misstrauen gegenüber Anwendungen, bei denen der Verbleib der Betriebsdaten nicht geklärt ist, und hemmt die Akzeptanz eines überbetrieblichen Datenaustauschs.

Eine Geschäftsprozessanalyse von Voss und Theuvsen (2010, 63) zeigt auf, dass bei allen deutschlandweit untersuchten genossenschaftlichen Viehhandelsunternehmen von der Bedarfsanmeldung der Schlachttiere seitens des Landwirts bis hin zur Überlieferung der Schlachtdaten bzw. der Abrechnung an die LandwirtInnen analoge Prozedere (via Telefon, Fax, postalisch) dominieren. In dem in der Studie betreffenden Unternehmen ist dies bis heute der Fall. Somit ist in Bezug auf die Ergebnisse zu prüfen, ob nicht das Geschäftsmodell an die heutigen technologischen Innovationen anzupassen ist. Dies könnte zu einer völligen Umgestaltung der Prozesse im Sinne einer digitalen Transformation des Unternehmens führen. Die Implementierung internetbasierter IS bei den KundInnen/Mitgliedern des Unternehmens, die eine geeignete Schnittstelle zu dem ERP-System des Vermarktungsunternehmens enthalten, wäre hier eine Voraussetzung, um ein digitalisiertes Geschäftsmodell in einem Viehvermarktungsunternehmen umzusetzen zu können (Schütz et al., 2008).

Obwohl die Akzeptanz der Funktionen, die ein IS bieten kann, als hoch eingeschätzt wurde, ist die Nutzung EDV-gestützter Programme für die Betriebsführung weniger verbreit-

tet (Studie: 47,9 %; Rohleder et al. (2020): 59 %). Der Kuhplaner wird von 17,1 % der teilnehmenden LandwirtInnen genutzt, der Sauenplaner nur von 8,6 %. Vermehrt werden hingegen Ackerschlagkarteien (60 %) und Buchführungs-Software (40 %) eingesetzt. Demnach wird bezüglich dieser Stichprobe deutlich, dass Zulieferer eines genossenschaftlich organisierten Viehvermarktungsunternehmens in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ bezeichnet werden können (Frey, 2016). Außerdem führen diese Ergebnisse zur Hypothese, dass die Adoption von IS besonders im Betriebszweig Tier gehemmt ist und somit vermehrte Anstrengungen notwendig sind, um die Implementierung von IS zu fördern.

Auf dem Weg zur eigentlichen Implementierung dieser Systeme bietet sich seitens genossenschaftlich geprägter Vermarktungsunternehmen an, die Einführung von IS mit einer gezielten Beratung durch qualifizierte AußendienstmitarbeiterInnen zu unterstützen. Dabei stellt die genossenschaftsspezifische enge Bindung zu ihren KundInnen bzw. Mitgliedern (Voss und Theuvsen, 2011) sowie die damit einhergehenden guten Kenntnisse der BeraterInnen in Bezug auf die individuellen Betriebssituationen klare Vorteile bei der Unterstützung der Implementierung von IS dar (Köstler und Spilke, 2009).

Limitationen der Studie ergeben sich hauptsächlich aus der Stichprobengröße und Zusammensetzung. Die Stichprobe besteht überwiegend aus „Zukunftsbetrieben“, wobei die ProbandInnen über überdurchschnittlich große Betriebsstrukturen verfügen und ihre Betriebe größtenteils im Haupterwerb führen. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass diese nur eingeschränkt auf die Grundgesamtheit übertragbar sind.

Abschließend ist es ratsam, weitere empirische Studien bezüglich der Akzeptanz von IS bei Mitgliedern und KundInnen ländlicher Genossenschaften durchzuführen, um genossenschaftsspezifische Hemmnisse, die die Implementierung digitaler Systeme beeinträchtigen, aufzudecken.

Literatur

- Bahlmann, J., Spilke, J. und Plumeyer, C.-H. (2009a) Akzeptanz internet-basierter Informationssysteme in der Fleischwirtschaft. In Bill, R., Korduan, P., Theuvsen, L. und Morgenstern M. (Hrsg.) Referate der 29. GIL-Jahrestagung. Ort: Rostock, 15-20.
- Bahlmann, J., Spilke, A. und Plumeyer, C.-H. (2009b) Status quo und Akzeptanz von internet-basierten Informationssystemen: Ergebnisse einer empirischen Analyse in der deutschen Veredelungswirtschaft. Diskussionsbeitrag, 0901, Georg August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Göttingen.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019) Nutztierstrategie-Zukunftsfähige Tierhaltung in Deutschland. URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Nutztierhaltungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile (22.10.2019).
- Brinkmann, D., Lang, J., Petersen, B., Wognum, N. und Trienekens, J. (2011) Towards a chain coordination model for quality management strategies to strengthen the competitiveness of European pork producers. *Journal on Chain and Network Science* 11, 2, 137-153. DOI: 10.3920/JCNS2011.Qpork5.
- Bühl, A. (2014) SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse, 14th edn, Deutschland, Pearson.
- Cavallo, E., Ferrari, E., Bollani, L. und Coccia, M. (2014) Strategic management implications for the adoption of technological innovations in agricultural tractor: the role of scale factors and environmental attitude. *Technology Analysis & Strategic Management* 26, 7, 765-779. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2014.890706>.
- Cohen, J. (1992) A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 122, 1, 155-159.
- Deutscher Bauernverband (2016) Situationsbericht 2015/16. 3.6 Digitalisierung in der Landwirtschaft. URL: <http://www.bauernverband.de/36-digitalisierung-in-der-landwirtschaft> (20.04.2019).
- Doluschitz, R. (2007a) IT Solutions Requested by Food Supply Chain Management. In: EFITA 2007 proceedings. Ort: Glasgow.
- Doluschitz, R. (2007b) Die Informationswirtschaft im Agrar- und Ernährungssektor-Herausforderungen, Potenziale und Entwicklungserfordernisse. *Berichte über die Landwirtschaft* 85 (3), 449-474.
- Fleischprüfung Bayern e.V. (2008-2011) Qualifood.de. URL: <http://www.qualifood.de/Default.aspx> (20.04.2019).
- Frey, O. (2016) The digital cooperative: Mapping digital stakeholder engagement in the global movement. Vortrag: International Summit of Cooperatives. Ort: Quebec, Canada.
- Gollisch, S. und Theuvsen, L. (2015) Risikomanagement im Landhandel: Charakteristika, Herausforderungen, Implikationen. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, 93, 1. DOI: 10.12767/BUEL.V93I1.72.G153.
- Haase, M. S. und Kluge, V. (2017) Rechtliche Bewertung der zunehmenden Informationsverarbeitung in der digitalisierten Landwirtschaft. In: Ruckelshausen, A., Meyer-Aurich, A., Lentz, W. & Theuvsen, B. (Hrsg.) *Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 2017*. Bonn, 65-68.
- Hofmann, C. und Doluschitz, R. (2010) Management von Qualitätsdaten-eine empirische Analyse in Wertschöpfungsketten der ökologisch wirtschaftenden Schweinebetrieben in Deutschland. Vortrag: 50. Jahrestagung der GEWISOLA. Braunschweig.
- Köstler, R. und Spilke, J. (2009) Entwicklung von Informationsdienstleistungen im Agrarbereich-Einflussfaktoren und Vorgehensmodell. In: Bill, R., Korduan, P., Theuvsen, L. und Morgenstern, M. (Hrsg.) *Anforderungen an die Agrar-informatik durch Globalisierung und Klimaveränderung*. Gesellschaft für Informatik e.V., 85-88.

- Munz, J.; Gindele, N. und Doluschitz, R. (2020) Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170 (3), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246>.
- Nell, V. von und Kuhfeld, K. (2006) *Homo oeconomicus. Ein neues Leitbild in der globalisierten Welt. Literatur Verlag, Berlin.*
- Peter, Marc K. und Jungmeister, A. (2017) Digitalisierung bei Genossenschaften. *ZfgG* 2017, 67, 3, 133-160, DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2017-0017>.
- Plumeyer, C.-H., Deimel, M. und Theuvsen, L. (2008) Qualitätskommunikation und Prozessoptimierung in der Fleischwirtschaft. *Elektronische Zeitschrift für Agrarformatik*, 3, 1-24.
- Rohleder, B.; Krüsken, B und Reinhardt, H. (2020) Digitalisierung in der Landwirtschaft 2020. URL: https://www.bitkom-research.de/system/files/document/200427_PK_Digitalisierung_der_Landwirtschaft.pdf (22.05.2020).
- Schlecht, S.; Spiller, A und Schulze, B. (2010) Zukunftsperspektiven der zweistufigen Viehvermarktung. In: B. Peterson, A. Spiller, L. Theuvsen (Hrsg.) *Vom Viehvermarkter zum Dienstleistungsprofi. Bonn, GIQS, 93-104.*
- Scholl, A. (2018) *Die Befragung. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mgh.*
- Schütz, V.; Mack, A.; Schulze, B.; Spiller, A.; Theuvsen, L. und Petersen, B. (2008) Technische und organisatorische Innovationen als Basis für Informations- und Dienstleistungs-Agenturen in der Fleischwirtschaft. In: *Unternehmens-IT: Führungsinstrument oder Verwaltungsbürde? Referate der 28. GIL Jahrestagung. Kiel, 133-136.*
- Sørensen, C. G., Pesonen, L., Bochtis, D. D., Vougioukas, S. G. und Suomi, P. (2011) Functional requirements for a future farm management information system. *Computers and Electronics in Agriculture*, 76, 2, 266-276, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2011.02.005>.
- Statistisches Bundesamt (2018) *Statistisches Jahrbuch 2018. 19 Land- und Forstwirtschaft.* URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/jb-land-forstwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile.
- Theuvsen, L. und Franz, A. (2007) The Role and Success Factors of Livestock Trading Cooperatives: Lessons from German Pork Production. *International Food and Agribusiness Management Association (IFAMA)*, 10 (3), DOI: 10.22004/ag.econ.8164.
- Venkatesh, V. und Davis F. D. (2000) A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46, 186-204.
- Voss, A. und Theuvsen, L. (2010) Organisation von Geschäftsprozessen im genossenschaftlichen Viehhandel. In: Peterson, B., Spiller, A. und Theuvsen L. (Hrsg.) *Vom Viehvermarkter zum Dienstleistungsprofi. Ort: Bonn, GIQS, 57-76.*
- Voss, A. und Theuvsen, L. (2011) Strukturelle Unterschiede zwischen genossenschaftlichem und privatem Viehhandel. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, 20, 1, 149-158.

2.2.2 Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel

Status: veröffentlicht im März 2021

Journal: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, Band 70 (4), Verlag: De Gruyter, 2021, S. 282-307; DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020>

Autoren: Jana Munz und Reiner Doluschitz

Dieser Beitrag ist so oder in ähnlicher Form in der Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, Band 70 (4), 2021, S. 282-307 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Originalpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des De Gruyter Verlags.

Jana Munz*, Reiner Doluschitz

Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel

<https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020>

Zusammenfassung: Der Einsatz digitaler Technologien wird als notwendig eingeordnet, um sich der verschärften Wettbewerbssituation, die sich entlang der gesamten agro-food Wertschöpfungskette vollzieht, zu stellen. Auch der genossenschaftliche Agrarhandel muss sich dementsprechend auf eine digitale Transformation des Geschäftsmodells einstellen. Aufgrund dessen wird in diesem Beitrag anhand einer empirischen Befragung von GeschäftsführerInnen von Warengenossenschaften analysiert, inwieweit zwischen digitalen Technologien bezüglich der erwarteten Werte der Nutzung und zwischen verschiedenen tatsächlichen Werten der Einstellung gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien unterschieden werden kann. Insgesamt konnte eine sogenannte Einstellungsakzeptanz gegenüber der Implementierung digitaler Technologien bei den Warengenossenschaften nachgewiesen werden. Als größte Herausforderung auf dem Weg zur Implementierung digitaler Technologien konnten personelle und finanzielle sowie strategische und operationelle Faktoren identifiziert werden. Chancen, die sich durch den genossenschaftlichen Verbund ergeben, müssen daher gezielt genutzt werden, um Herausforderungen zu stemmen und Risiken gemeinsam abzufedern.

Abstract: The use of digital technologies is classified as necessary in order to face the intensified competitive situation that is taking place along the entire agro-food value chain. The agricultural trade cooperatives must also adapt accordingly to a digital transformation of the business model. Therefore, this article uses an empirical survey of managing directors of agricultural trade and commodity cooperatives to analyze the extent to which a distinction can be made between digital technologies with regard to the expected values of use and between

*Kontaktperson: Jana Munz, Forschungsstelle für Genossenschaftswesen und Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Fachgebiet für Agrarinformatik und Unternehmensführung, Universität Hohenheim, Schwerzstraße 46, 70599 Stuttgart, Deutschland, Tel. +49 711 459 22635, E-Mail: Jana.Munz@uni-hohenheim.de

different actual values of the attitude towards the acceptance of digital technologies. Overall, a so-called attitude acceptance towards the implementation of digital technologies at the cooperatives could be proven. Personnel and financial as well as strategic and operational factors could be identified as the greatest challenge on the way to the implementation of digital technologies. Opportunities that arise from the cooperative network must therefore be used in a targeted manner in order to cope with challenges and jointly cushion risks.

Resumée: L'utilisation des technologies numériques est classée comme nécessaire pour faire face à la situation concurrentielle intensifiée qui se déroule tout au long de la chaîne de valeur agro-alimentaire. Le commerce agricole coopératif doit également s'adapter en conséquence à une transformation numérique du modèle économique. Pour cette raison, cet article utilise une enquête empirique auprès des directeurs généraux de coopératives de biens pour analyser dans quelle mesure une distinction peut être faite entre les technologies numériques au regard des valeurs d'usage attendues et entre les différentes valeurs réelles d'attitudes face à l'acceptation des technologies numériques. Dans l'ensemble, une soi-disant acceptation de l'attitude envers la mise en œuvre des technologies numériques dans les coopératives pourrait être prouvée. Le personnel et les facteurs financiers ainsi que stratégiques et opérationnels pourraient être identifiés comme le plus grand défi sur la voie de la mise en œuvre des technologies numériques. Les opportunités qui découlent du réseau coopératif doivent donc être utilisées de manière ciblée pour faire face aux défis et amortir conjointement les risques.

1 Einleitung und Problemstellung

Insgesamt ist eine verschärfte Wettbewerbssituation über den gesamten Agrar- und Ernährungssektor hinweg zu spüren und speziell im Agrarhandel erkennbar (Gollisch und Theuvsen, 2015; Schulze, 2012; FAO, 2017; European Commission, 2017). Die Auswirkungen des stetig voranschreitenden Strukturwandels und dem damit einhergehenden Wachstum der landwirtschaftlichen Betriebe tangiert unter anderem den genossenschaftlichen Agrarhandel und spiegelt sich in sinkenden Mitgliederzahlen und dem Rückgang der Anzahl der Warengenossenschaften wider (Gindele und Doluschitz, 2013; Schulze, 2012). Durch die starke Konzentration der Warengenossenschaften aufgrund wirtschaftlicher Zwänge werden Mitgliedergruppen deutlich größer und heterogener (DGRV, 2018). Zudem kommt es durch die Entstehung und durch eine zunehmende Verbreitung

des Online-Handels (E-Commerce) zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck (VBW, 2017; Cole und Tony, 2016). Die durch die Digitalisierung induzierte einfache und für alle Marktteilnehmer transparente und schnelle Verfügbarkeit von Preisen und Angeboten beim Einkauf von Betriebsmitteln und der Vermarktung landwirtschaftlicher Güter stellt eine weitere Herausforderung für die Warengenossenschaften dar. Diese wirkt sich auf eine Erhöhung der Markttransparenz aus mit der Folge, dass Preise vergleichbar werden (Petersen, 2018). Die Situation ist dementsprechend angespannt, dass sogar von einer Disintermediation¹ des Landhandels ausgegangen wird (Schulze, 2012).

Clasen (2018) und Petersen (2018) verdeutlichen dabei anhand theoretischer Ausführungen, dass durch eine digitale Transformation der vor- und nachgelagerten Stufen der Primärproduktion eine effizientere Prozess- und Arbeitsorganisation ermöglicht werden kann, wodurch Wettbewerbsvorteile entstehen und Transaktionskosten eingespart werden können. Doluschitz et al. (2004) und Berman (2015) folgern, dass ein verbreiteter Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien zu einer effizienteren Gestaltung der multilateralen Informations- und Geschäftsbeziehungen im Agribusiness führen kann. Angebotene Servicedienstleistungen können hierbei zum Beispiel individuell auf den Bedarf von LandwirtInnen zugeschnitten werden (Doluschitz et al., 2004). Bezüglich des Themas Digitalisierung und Genossenschaften stellen Voigt (2017) und Theurl und Meyer (2018) fest, dass vor allem die Bereitstellung genossenschaftlicher Leistungen an die Mitglieder durch eine digitale Vernetzung direkter und schneller umgesetzt werden kann und folglich der genossenschaftliche Förderauftrag besser erfüllt werden kann.

Vor diesen Hintergründen kann die Digitalisierung von Geschäftsprozessen ansetzen, damit sich der genossenschaftliche Landhandel stärker im Wettbewerb positionieren kann. Nach Weiber (2002) ergibt sich folgende Definition bezüglich der Digitalisierung von Geschäftsprozessen: „E-Business ist die Gesamtheit der aufeinander abgestimmten Verfahrensweisen, die durch den Einsatz von E-Technologien² eine ressourcensparende Koordination und Integration von Geschäfts-, Kommunikations- und Transaktionsprozessen auf der Markt- und der Unternehmensebene mit dem Ziel der Effizienz- und Effektivitätssteigerung im Wettbewerb ermöglicht“. Dabei rückt auch der Begriff der „digitalen Transformation“ in den Fokus, wobei es sich dabei um kein Technologie-, sondern um einen Managementansatz handelt (Kane et al., 2015). Die digitale Transformation eines

¹ Disintermediation beschreibt einen Bedeutungsverlust von Intermediären (Vermittlern zwischen verschiedenen Akteuren) in einem Wirtschaftssystem.

² Vgl. digitale Technologien

Unternehmens stellt den Wandel von bestehenden zu neuartigen Geschäftsmodellen dar, der aufgrund des disruptiven Potenzials digitaler Technologien notwendig wird (Saebi und Foss, 2015, S. 204, Grandjean et al., 2017). Bestehende Unternehmen im genossenschaftlichen Landhandel, die in Absatz- und Bezugsgeschäftsbeziehungen mit den LandwirtInnen stehen, müssen demzufolge eine entsprechende Strategie entwickeln und ihre Geschäftsmodelle anpassen, um sich Chancen zu Nutze machen zu können, die sich aus der Digitalisierung ergeben (Theurl und Meyer, 2018; Mugge et al., 2020; Gupta, 2018).

Das Thema Digitalisierung ist vor allem im Bereich der Rechtsform Genossenschaft noch nicht genügend erforscht (Peter und Jungmeister, 2017). Bezüglich europaweiter Studien zum Themengebiet Digitalisierung in Genossenschaften wurde der Forschungsfokus bisher überwiegend auf Genossenschaftsbanken oder branchenunabhängig auf die größten Genossenschaften weltweit bzw. in der Schweiz gelegt (vgl. Frey, 2016; Jovanović und Voigt, 2016; Jungmeister, 2014; Jungmeister et al., 2015; Köpfler und Perret, 2016; Peter und Jungmeister 2017). Die Ergebnisse der Studien von Frey (2016) und Peter und Jungmeister (2017) bestätigen hierbei, dass bei Genossenschaften, im Vergleich zu Aktiengesellschaften, ein sogenannter „late adopter“-Effekt bezüglich der Adoption digitaler Technologien vorherrscht. Somit bleibt der tatsächliche Einsatz digitaler Technologien bei Genossenschaften hinter den Erwartungen zurück und es stellt sich die Frage, welche Faktoren dafür verantwortlich sind. Dieses Wissen ist entscheidend auf dem Weg Strategien zu entwickeln, um den Einsatz innovativer digitaler Technologien zu fördern (Gandorfer et al., 2017).

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse werden in dieser Studie die Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel empirisch analysiert. In Anlehnung an das Akzeptanzmodell für Angebote in der digitalen Wirtschaft von Kollmann (1998) wird im Rahmen dieser Analyse auf die „erwarteten Werte der Nutzung digitaler Technologien“ und auf die „tatsächlichen Werte der Einstellung“ Bezug genommen.

Folgende Forschungsfragen werden hierbei formuliert:

FF1: Sollte zwischen verschiedenen Gruppen digitaler Technologien bezüglich der erwarteten Werte der Nutzung im genossenschaftlichen Agrarhandel unterschieden werden?

FF2: Sollte zwischen verschiedenen tatsächlichen Werten der Einstellung gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien unterschieden werden?

Im Wesentlichen geht es somit in dieser Arbeit um die Fragen 1) In welchen Bereichen sehen GeschäftsführerInnen/Vorstände Einsatzmöglichkeiten der digitalen Technologien? und 2) Wo sehen sie Herausforderungen und Chancen?

2 Stand der Forschung

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, gibt es bisher nur wenige und überwiegend branchenspezifische empirische Studien zum Thema Digitalisierung in Genossenschaften. Governance-Aspekte, die Verbreitung und Nutzung von Social Media, Big Data-Applikationen, Crowd Funding, Peer-to Peer Finance, Geschäftsmodelle und digitale Herausforderungen bei Genossenschaftsbanken stellten dabei die Schwerpunkte der Untersuchungen dar (Frey, 2016; Peter und Jungmeister, 2017). Einschlägige empirische Studien in Bezug auf das Themenfeld Digitalisierung im Agrarhandel beziehen sich vor allem auf die Stufe der landwirtschaftlichen Primärproduktion zum Thema des digitalen Einkaufsverhaltens der LandwirtInnen bei Betriebsmitteln (vgl. Ackermann et al., 2018; Fecke et al., 2018; Schulze-Schwering und Spiller, 2018).

Branchen- und rechtsformübergreifende Studien zum Themenbereich der digitalen Transformation in deutschen Unternehmen sind ebenfalls schon durchgeführt worden. Zum Beispiel untersuchten Fricke und Thiessen (2016) in ihrer Studie zum Mittelstand im Wandel, wie ein Unternehmen seinen digitalen Reifegrad ermitteln kann. Ziel war hierbei, die Ergebnisse zur Sensibilisierung von UnternehmerInnen zu nutzen und auf die Notwendigkeit digitaler Transformationsprozesse im Mittelstand hinzuweisen. Eine repräsentative Studie für deutsche Unternehmen ab 100 Mitarbeitern liefert die Tata Consultancy Services Limited (TCS) und Bitkom Research zu den thematischen Schwerpunkten 1) des Stellenwerts der Digitalisierung in den Unternehmen, 2) des Einsatzes digitaler Schlüsseltechnologien, 3) den Auswirkungen der digitalen Transformation auf Unternehmensbereiche und 4) Investitionsabsichten, Hürden und Potenziale. Als größtes Potenzial der Digitalisierung wird hierbei von 88 % der Unternehmen ein besserer Kundenservice benannt. Anforderungen an den Datenschutz und die IT-Sicherheit werden von ca. 50 % der Unternehmen als Hürden bei der Digitalisierung empfunden (TCS und Bitkom, 2019). Eine Studie von Microsoft (2018), in der deutsche Führungskräfte und Arbeitnehmer befragt wurden, beschäftigte sich mit notwendigen Entwicklungen einer digital transformierten Unternehmenskultur. Dabei ergaben die Ergebnisse, dass nur 6 % der befragten Führungskräfte ihr Unternehmen durch neue Technologien und disruptive Geschäftsmodelle aktuell bedroht sehen. Nur 38 % gaben an, dass ihr Unternehmen eine Strategie für die digitale Transformation entwickelt hat (vgl. Microsoft, 2018).

Bezüglich soziodemographischer Aspekte, wie dem Einfluss der Größe des Unternehmens und des Alters der MitarbeiterInnen auf die Adoption digitaler Technologien in Unternehmen, geben die Studien von Peter und Jungmeister (2017) und Majkovic et al. (2018) weiter Auskunft: Peter und Jungmeister (2017,

S. 152) machen auf die Tatsache aufmerksam, dass kleinere Genossenschaften ausgewählte Digitalisierungstechnologien wie Websites, Apps und Social Media deutlich weniger nutzen als große. In einer Studie von Majkovic et al. (2018) wurden anhand qualitativer Interviews von GeschäftsführerInnen zum Thema „Mensch in der Arbeitswelt 4.0“ die Herausforderung der unterschiedlichen Niveaus im Technologieverständnis von Mitarbeitern und eine daraus resultierende Anforderung an einen stärkeren Einsatz für ältere MitarbeiterInnen im Zuge einer Digitalisierungsstrategie festgehalten.

Zu den in der Einleitung erwähnten Forschungsfragen werden vor dem Hintergrund des aktuellen Stands der Forschung folgende Hypothesen aufgestellt:

H1: Je größer die Genossenschaften sind, desto höher ist die Akzeptanz digitaler Technologien.

H2: Je älter die MitarbeiterInnen einer Genossenschaft sind, desto niedriger ist die Akzeptanz digitaler Technologien.

H1 beruht auf den Ergebnissen diverser Studien (vgl. Peter und Jungmeister, 2017; Fricke und Thiessen, 2016; Matopoulos et al., 2005), wobei nachgewiesen wurde, dass die Größe von Unternehmen einen positiven Einfluss auf die Adoption digitaler Technologien hat. Aus der Tatsache abgeleitet, dass verschiedene empirische Studien über das Mediennutzungsverhalten (vgl. Majkovic et al., 2018; Initiative D21, 2020) ein Altersgefälle hinsichtlich der Nutzung digitaler Technologien und dem Technologieverständnis belegen, wurde H2 aufgestellt.

3 Theoretische Fundierung

Der theoretische Bezug zur Beantwortung der Forschungsfragen basiert auf Teilen des Akzeptanzmodells für Angebote in der digitalen Wirtschaft nach Kollmann (1998). Eines der bekanntesten Technologieakzeptanzmodelle (TAM) von Davis (1989) wurde bewusst nicht verwendet, da dieses einen Schwerpunkt auf die Einstellung zum Einsatz neuer Technologien legt, der sich auf den Zeitpunkt nach dem Kauf bzw. der Nutzung der Technologien bezieht. Im TAM Modell wird davon ausgegangen, dass die Nutzung von den Variablen des (subjektiv) wahrgenommen Nutzens (Perceived Usefulness) und der (subjektiv) wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Perceived Ease of Use) abhängt (Davis, 1989). Im Gegensatz dazu beleuchtet das Akzeptanzmodell nach Kollmann (1998) gesondert den Teilbereich vor dem Kauf bzw. der Nutzung digitaler Technologien und erlaubt, die Ablehnung oder Akzeptanz von Technik in einen iterativen Entwicklungsprozess einzuspeisen (siehe Abbildung 1). Aufgrund dessen wurde dieses Modell als theoretische Fundierung bevorzugt. Kollmann (1998, S.69) unterteilt

die Akzeptanz in drei Phasen: 1) die Einstellungsphase, 2) Handlungsphase und 3) Nutzungsphase und definiert „Akzeptanz“ als: „...die generelle Verknüpfung einer inneren Begutachtung und Erwartungsbildung (Einstellungsebene), einer Übernahme bzw. eines Kaufs (Anschluss) des Produkts (Handlungsebene) und einer freiwilligen - gemessen am Nutzungsverhalten aller Teilnehmer - überdurchschnittlich intensiven Nutzung (Nutzungsebene) bis zum Ende des gesamten Akzeptanzprozesses (System wird vom Markt genommen oder ersetzt).“ Hervorgehoben wird hierbei, dass innerhalb der zeitabhängigen Phasen jeweils unterschiedliche „Akzeptanzkonstrukte“ gebildet werden können. Das Konstrukt „Einstellungsakzeptanz“ umschreibt dabei die gegenwärtige Bewertungsebene, die erwartete Handlungsebene und die erwartete Nutzungsebene. Dieses Konstrukt eröffnet die Möglichkeit der Prognose auf den zukünftigen Kauf und die Nutzung eines Produkts (Einstellungsphase). Im nächsten Schritt behandelt das Konstrukt der „Handlungsakzeptanz“ die konkrete Kaufentscheidung und die damit zusammenhängende Produktbewertung, sowie eine Prognose auf die zukünftige Nutzung (Handlungsphase). Die abschließende Ebene der „Nutzungsakzeptanz“ gibt einen Eindruck zur aktuellen Bewertung des Produkts, zur rückwirkenden Betrachtung der Kaufentscheidung und weiterhin zur aktuellen Nutzungsintensität bzw. -häufigkeit (Kollmann, 2019, S. 78).

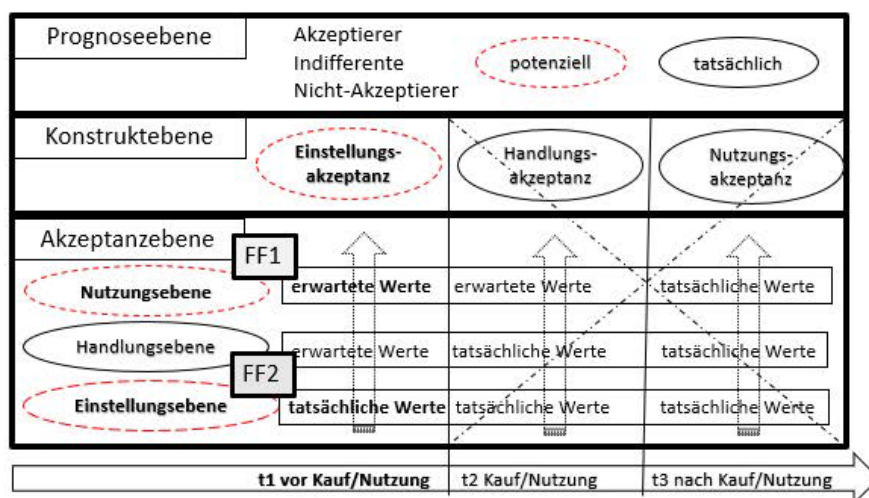


Abb. 1: Akzeptanzmodell für Angebote in der digitalen Wirtschaft (Quelle: Eigene Darstellung nach Kollmann (1998))

4 Stichprobenstruktur

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine deutschlandweite schriftliche Online-Befragung bei Geschäftsführern bzw. Vorständen von Unternehmen des genossenschaftlichen Landhandels durchgeführt. Die Grundgesamtheit ergibt sich nach Angaben des Geschäftsberichts des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbands e.V. (DGRV, 2018) aus 363 Warengenossenschaften deutschlandweit, wovon 273 allein im Bezugs- und Absatzgeschäft tätig sind. Bei den restlichen 90 Warengenossenschaften handelt es sich um Kreditgenossenschaften mit Warengeschäft. Die Befragung erfolgte im Zeitraum von Mitte November bis Mitte Dezember 2019 in zwei Erhebungsphasen. Insgesamt konnten 280 Warengenossenschaften aus dem Adressregister des Deutschen Raiffeisenverbands (DRV) angeschrieben werden. Die Rücklaufquote der Befragung lag bei 25 %. Damit konnten 70 Fragebögen ausgewertet werden.

Tabelle 1 liefert einen Überblick über unternehmensspezifische Merkmale der Stichprobe, die besonders für Warengenossenschaften relevant sind. Das 50 %-Quartil (=Median) stellt hierbei ein geeigneteres Maß dar als der arithmetische Mittelwert, da hohe Standardabweichungen nachgewiesen wurden und der Median eine zentrale Tendenz darstellt, der Ausreißer unberücksichtigt lässt. Aufgrund fehlender Strukturdaten, die Durchschnittsdaten deutscher Warengenossenschaften abbilden, kann kein Vergleich mit der Grundgesamtheit angestellt werden. Somit ist es nicht möglich auf eine Repräsentativität der Stichprobe zu schließen.

Merkmal	n	Ø	SD	Quartile
Anzahl Abnehmer: Kunden/Mitglieder	n=53	Ø1893,62	s= 4022,46	25%= 150,00 50%= 550,00 75%= 1500,00
Anzahl Agrarstand- orte	n=56	Ø5,64	s = 9,50	25%= 1,00 50%= 2,50 75%= 6,00
Anzahl Getreideer- fassungsanlagen	n=54	Ø4,54	s = 9,08	25%= 0,00 50%= 2,00 75%= 5,25
Fassungsvermögen der Getreideerfas- sungsanlagen in t	n=46	Ø18363,30	s = 36715,73	25%= 0,00 50%= 1800,00 75%= 20250,00
Anzahl Mitarbeite- rInnen in Ak	n=56 n=52 n=40	Vollzeit: Ø67,96; Teilzeit: Ø21,46 Aushilfs- kräfte: Ø11,7	s = 100,96 s = 31,56 s =14,26	50%= 25,00 50%= 8,50 50%= 5,00
Alter kaufmännische MitarbeiterInnen	n=55	Ø43,29	s = 6,51	25%= 40,00 50%= 44,00 75%= 45,00

Tab. 1: Beschreibung der Stichprobe anhand unternehmensspezifischer Merkmale (Quelle: Eigene Erhebung)

5 Methodik

Nach Kollmann (1998) wird bezüglich der in der Umfrage gestellten Fragen nur auf die erste Konstruktebene der „Einstellungsakzeptanz“ eingegangen. Diese Ebene umfasst die „erwartete Nutzungsebene“, die „erwartete Handlungsebene“ und die „gegenwärtige Bewertungsebene“. Auf die erwarteten Werte der Nutzung digitaler Technologien wird im Fragebogen mit der Frage „Für wie sinnvoll erachten Sie es, folgende digitale Technologien in Ihrem Unternehmen einzusetzen?“ eingegangen. Die Beantwortung erfolgte auf einer Likert-Skala von 1-sehr sinnvoll bis 6-gar nicht sinnvoll. Zwei weitere Frageblöcke wurden von den ProbandInnen bezüglich der Fragen „Welche Faktoren wirken hemmend bzw. treibend auf die Einführung digitaler Technologien?“ beantwortet (Likert-Skala 1-trifft vollkommen zu bis 6-trifft gar nicht zu). Hier wird auf tatsächliche Werte der Einstellung Bezug genommen. Diese sogenannte Einstellungsakzeptanz beruht auf den Zeitpunkt t1, der vor dem Kauf oder der Nutzung der digitalen Technologien stattfindet (siehe Abbildung 1). Die aufgeführten digitalen Technologien (z.B. Dispositionssoftware, Online-Handelsplattform, Ferndiagnose via Video-Chat) und die treibenden und hemmenden Faktoren bezüglich der Implementierung digitaler Technologien (z.B. Höhe der Investitionskosten, Ausarbeitung neuer Geschäftsmodelle) wurden in Anlehnung an eine extensive Literaturrecherche bzw. Internetrecherche und in Abstimmung mit der Geschäftsprozessorganisation im genossenschaftlichen Landhandel ausgewählt. ExpertInnen aus der Branche des genossenschaftlichen Agrarhandels wurden hinzugezogen, um deren Fachkenntnisse zum Inhalt und Design des Fragebogens zu nutzen (Tourangeau et al., 2000).

Anhand des struktorentdeckenden Verfahrens der explorativen Faktorenanalyse sollte zunächst herausgefunden werden, ob zwischen verschiedenen Gruppen digitaler Technologien bezüglich der erwarteten Werte der Nutzung im genossenschaftlichen Agrarhandel unterschieden werden kann (FF1) und, ob zwischen verschiedenen tatsächlichen Werten der Einstellung gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien unterschieden werden kann (FF2). Um zu prüfen, ob sich die Variablen für eine Faktorenanalyse eignen, wurden die Prüfgrößen des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums (KMO) und die Signifikanz nach Bartlett gewählt. Als Methode, um die Faktoren zu extrahieren, wurde hier auf die Verwendung der Hauptkomponentenanalyse mit anschließender Varimax-Rotation zurückgegriffen (Bühl, 2014). Im Anschluss wurden weitere Berechnungen mit den jeweils gebildeten Faktoren vorgenommen, um zu prüfen, ob signifikante Unterschiede zwischen den Stichproben bestehen und diese somit mit den aufgestellten Hypothesen abzugleichen. Zunächst wurden mittels des Kruskal-Wallis Tests

Rangsummenvergleiche durchgeführt, wobei die einzelnen Faktoren als abhängige Variable mit z.B. der Anzahl an Vollzeitmitarbeitern verglichen wurden. Daraufhin folgten auch Untersuchungen auf Korrelationen zwischen den Faktoren und weiteren intervallskalierten Variablen (z.B. Alter der MitarbeiterInnen), um Aspekte zu identifizieren, die Einfluss auf die Akzeptanz der Nutzung digitaler Technologien haben. Hierbei wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson angewandt. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha \leq 0,05$ festgelegt.

6 Ergebnisse

Der Ergebnisteil gliedert sich in zwei Abschnitte, wobei in 6.1 auf die erwartete Nutzung digitaler Technologien bei Warengenossenschaften eingegangen wird und in 6.2 auf die tatsächliche Einstellung gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien.

6.1 Erwartete Nutzung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel

Die Ergebnisse der ersten Faktorenanalyse zeigen, dass in Bezug auf die erwartete Nutzung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel zwischen den Bereichen Beschaffung und Logistik, Vermarktung und dem Kunden-/Mitgliedermanagement unterschieden werden kann. Hierbei konnten 14 relevante digitale Technologien (Items) zu 3 Faktoren zusammengefasst werden, die in Tabelle 2 dargestellt werden.

	Faktorladung	Ø	SD
Faktor 1: Beschaffung und Logistik (*0,911; n=70)			
Elektronische Rechnungen (EDI-Datenaustausch, Rechnung per DTA)	0,760	1,60	0,954
Automatische Überwachung des Lagerbestands	0,838	1,60	1,041
Elektronische Beschaffung beim Großhändler (via EDI)	0,773	1,74	0,973
Dispositionsoftware	0,864	1,93	1,108
Bestellungssoftware: Anbindung des WWS an Online-Shop/Bestell App	0,607	2,13	1,179
Rechnergestützte Tourenplanungssysteme	0,728	2,19	1,467
Lieferzeitsystematik	0,662	2,61	1,477
Faktor 2: Vermarktung (*0,874; n=70)			
Vernetzung des WWS mit FMIS, das automatischen Bestellvorgang einleitet.	0,575	2,49	1,225
Onlineshop für landwirtschaftlichen Betriebsbedarf	0,879	2,79	1,329
Onlineshop für landwirtschaftliche Betriebsmittel	0,815	3,00	1,263
Teilnahme an Online-Handelsplattformen für landwirtschaftliche Betriebsmittel	0,810	3,19	1,386
Faktor 3: Kunden- / Mitgliedermanagement (*0,722; n=70)			
Auswertung von Kundendaten, um Bedarfszeitpunkte zu ermitteln	0,791	1,86	0,937
Dokumentation der Kundenaktivitäten	0,749	1,97	1,035
Ferndiagnose/-beratung via Video-Chat, Whats App, o.Ä.	0,571	2,99	1,313

Tab. 2: Ergebnis der Faktorenanalyse bezüglich der Einschätzung, wie sinnvoll es ist, digitale Technologien im Unternehmen zu implementieren; Summe der erklärten Gesamtvarianz= 71,24 %; KMO= 0,862; Bartlett's Signifikanz: $p=0,000$; Skala von 1-sehr sinnvoll bis 6-gar nicht sinnvoll (Quelle: Eigene Erhebung)

Auf den Faktor 1 laden 7 Items, die sich thematisch mit einer digitalisierten Beschaffung und Logistik beschäftigen. 84,3 % der GeschäftsführerInnen ordnen elektronische Rechnungen und 77,1 % die elektronische Beschaffung beim Großhändler als „sehr sinnvoll“ bis „sinnvoll“ ein. Die Anbindung des Warenwirtschaftssystems (WWS) der Unternehmen an einen Online-Shop bzw. eine Bestell-App wurde von den Probanden ebenfalls überwiegend als „sinnvoll“ (68,6 %) eingestuft. Dieser Vorgang kann zu einer effizienteren Koordination der Logistik führen, wenn Bestellungen „in-Echtzeit“³ eingehen und daraufhin gleich bearbeitet werden können. Die automatische Überwachung des Lagerbestands (87,2 %), gefolgt von der Dispositionssoftware zur Abwicklung der Auftragsdisposition (75,7 %), dem rechnergestützten Tourenplanungssystem (70 %) und der Lieferzeitsystematik (57,2 %), wurde von der Überzahl der GeschäftsführerInnen/Vorständen als „sehr sinnvoll“ bis „sinnvoll“ eingestuft. Dabei gewinnt die Lieferzeitsystematik erst an Bedeutung, wenn das Unternehmen einen Online-Shop betreibt oder über eine Online-Plattform seine Produkte vermarktet. Mithilfe dieser Systematik sollte es im Verbund eines rechnergestützten Tourenplanungssystems und der „in-Echtzeit“ Kommunikation des ERP-Systems des Zulieferers mit dem System der Warengenossenschaft möglich sein, den voraussichtlichen Lieferzeitpunkt durch die Rückverfolgbarkeit der Lieferung dem Kunden mitzuteilen. Weiterhin zeigte der Kruskal-Wallis-H-Test ($p=0,023$) und der daraufhin durchgeführte post-hoc Test, dass je mehr Vollzeit-MitarbeiterInnen das Unternehmen beschäftigt hat, desto eher ein digitalisierter Bezug und Logistik von den Geschäftsführern als sinnvoll eingestuft wird.

Faktor 2 wird anhand von 4 Items mit der Einordnung des Nutzens digitaler Technologien im Bereich der Vermarktung eingeordnet. Die Vernetzung des WWS des Unternehmens mit dem Farmmanagementsystem der LandwirtInnen, um einen automatischen Bestellvorgang zu ermöglichen, wurde hierbei von 80,1 % der Probanden als „sehr sinnvoll“ bis „eher sinnvoll“ eingestuft. Der Online-Shop für landwirtschaftlichen Betriebsbedarf (Werkstattbedarf, Stallbedarf, Ersatzteile) wurde im Median von den Geschäftsführern als „sinnvoll“ eingestuft, gefolgt von dem Online Shop für landwirtschaftliche Betriebsmittel (Düngemittel, PSM, Saatgut) und der Teilnahme an Handelsplattformen, die als „eher sinnvoll“ eingestuft wurden. Die zwei Produktgruppen unterscheiden sich darin, dass es sich bei dem Betriebsbedarf um Suchgüter handelt und bei den Betriebsmitteln um Erfahrungsgüter, deren Eigenschaften erst nach dem Kauf bekannt werden (Koester, 2010). Dazu ergänzend gaben nur 47,10 % der GeschäftsführerInnen an,

³ „Arbeitsweise einer elektronischen Rechenanlage, bei der das Programm oder die Datenverarbeitung (nahezu) simultan mit den entsprechenden Prozessen in der Realität abläuft“

sich vorstellen zu können, alle ihrer angebotenen Produkte online zu vermarkten. Bezüglich des Faktors 2 konnten anhand des Kruskal-Wallis-H-Test ebenfalls signifikante Ergebnisse respektive der Anzahl der Teilzeitkräfte ($p=0,001$) und der Aushilfskräfte ($p=0,02$) erzielt werden. Das heißt, je mehr MitarbeiterInnen angestellt sind, desto sinnvoller wird die Einführung digitaler Vermarktungsstrategien eingeordnet.

Auf Faktor 3 laden 3 Items, die sich mit dem Themenfeld des digitalen Kunden- und Mitgliedermanagements befassen. Die Dokumentation der Kundenaktivitäten in Form von Einkaufshistorien oder der Besuche der Online-Shops und die darauffolgende Auswertung der Kundenaktivitäten, um z.B. Bedarfszeitpunkte zu ermitteln, wurden im Mittel von den Geschäftsführern als „sinnvoll“ eingestuft. Das Angebot eines digitalen Beratungsdiensts anhand Ferndiagnosen via Video-Chats oder Messenger Diensten wurde als „eher sinnvoll“ eingestuft. Berechnungen mit dem Kruskal-Wallis-H-Test bestätigen hier wiederum, dass je mehr Vollzeit-MitarbeiterInnen angestellt sind, desto sinnvoller die Digitalisierung des Kunden- und Mitgliedermanagements eingestuft wird ($p=0,009$).

Insgesamt kann aus den Ergebnissen der weiteren Berechnungen mit den 3 Faktoren H1 angenommen und somit nachgewiesen werden, dass je größer die Genossenschaften sind (in Bezug auf die MitarbeiterInnenzahl), desto höher die Akzeptanz digitaler Technologien ist. Bezüglich des Einflusses des Alters der MitarbeiterInnen auf die Akzeptanz digitaler Technologien konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden (H2).

6.2 Tatsächliche Einstellung gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien

Zur tatsächlichen Einstellung der GeschäftsführerInnen/Vorstände gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien konnten anhand einer weiteren Faktorenanalyse 4 relevante Faktoren abgegrenzt werden (siehe Tabelle 3). Personelle und finanzielle, strategische und organisatorische Herausforderungen und Risiken, die bei der Implementierung von digitalen Technologien aufkommen können, stellen hemmende Faktoren dar. Wohingegen ein Faktor Chancen identifiziert, die der genossenschaftliche Verbund für die einzelnen Warengenossenschaften eröffnen kann, um die Implementierung digitaler Technologien zu fördern.

	Faktorladung	Ø	SD
Faktor 1: Personelle und finanzielle Herausforderungen (*0,781; n=69)			
Aufwendige Schulungen der MitarbeiterInnen	0,830	2,13	1,013
Höhe der Investitionskosten	0,791	2,19	1,019
Einstellungen eines geeigneten IT-Experten im Unternehmen	0,834	2,22	1,149
Faktor 2: Strategische und operationelle Herausforderungen (*0,677; n=68)			
Zunehmender Wettbewerbsdruck	0,655	2,06	0,832
Ausarbeitung neuer Geschäftsmodelle	0,798	2,12	0,850
Umgang mit Datenschutz bzw. Datensicherheit	0,647	2,23	1,087
Faktor 3: Risiken (*0,739; n=70)			
Verlust der persönlichen Kunden-/ Mitgliederbeziehung	0,842	2,99	1,291
Grundsatz des Regionalprinzips geht verloren	0,901	3,01	1,388
Tendenz zu kurzfristigen Investitionen	0,633	3,21	1,048
Faktor 4: Chancen, die der genossenschaftliche Verbund birgt (*0,748; n=69)			
Vereinfachte Förderung und Bindung der Kunden- und Mitgliederinteressen	0,811	2,50	0,929
Einführung gemeinsamer Vertriebsstrategien mit anderen Genossenschaften	0,860	2,80	1,325
Zusammenarbeit mit Genossenschaftsverbänden	0,637	3,17	1,200

Tab. 3: Ergebnis der Faktorenanalyse bezüglich Items zu hemmenden und treibenden Faktoren für die Implementierung von digitalen Technologien; Summe der erklärten Gesamtvarianz= 69,78 %; KMO= 0,645; Bartlett's Signifikanz: p= 0,000; Skala von 1-sehr groß bis 6-sehr gering (Quelle: Eigene Erhebung)

Faktor 1 umfasst 3 Items, die personelle und finanzielle Herausforderungen darstellen, die auf dem Weg zur Implementierung von digitalen Anwendungen überwunden werden müssen. Alle 3 Items wurden im Mittel von den Probanden als „groß“ (Median= 2) eingeschätzt. 31,09 % der GeschäftsführerInnen/Vorstände sind der Meinung, dass die Einstellung eines IT-Experten im Unternehmen eine „sehr große“ Herausforderung darstellt. Die Höhe der Investitionskosten, um digitale Technologien zu implementieren, wurde von 30,40 % der Probanden als eine „sehr große“ Herausforderung eingestuft, wobei die Schulung der MitarbeiterInnen für 69,6 % der Probanden eine „sehr große“ bis „große“ Herausforderung darstellt. Bei weiteren Berechnungen mit dem Faktor 1 konnten keine signifikanten Stichprobenvergleiche bezüglich unternehmensspezifischer Merkmale festgestellt werden.

Auf den zweiten Faktor laden ebenfalls 3 Items, in denen es thematisch um die strategischen und operationellen Herausforderungen geht. 69,5 % der GeschäftsführerInnen/Vorstände betrachten die Ausarbeitung neuer Geschäftsmodelle als eine „sehr große“ bis „große“ Herausforderung. Der Umgang mit Datenschutz bzw. Datensicherheit ist ein bekannter Problemfaktor, der im Zusammenhang mit digitalem Datenmanagement auftaucht (Kraatz et al., 2016) und wurde deshalb auch von 85,4 % der Probanden als eine „sehr große“ bis „eher große“ Herausforderung bei der Einführung digitaler Technologien eingestuft. Bezüglich Faktor 2 bestätigte das Ergebnis der Spearman Korrelation, dass je höher das Durchschnittsalter der MitarbeiterInnen ist, desto anspruchsvoller die strategischen und operationellen Herausforderungen eingestuft werden, denen man sich bei der Implementierung digitaler Technologien stellen muss ($r=0,324$, $p=0,019$). Somit wird H2 hinsichtlich der Annahme, dass das Alter der MitarbeiterInnen einen negativen Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien hat, angenommen.

Auf den Faktor 3 laden 3 Items, die Risiken für eine Genossenschaft darstellen, wenn digitale Technologien implementiert werden würden. Risiken wie der Verlust der persönlichen Kunden- und Mitgliederbeziehung, der Verlust des Grundsatzes des Regionalprinzips und die Tendenz zu kurzfristigen Investitionen wurden hierbei im Mittel von den GeschäftsführerInnen als „eher groß“ eingeschätzt. Dabei zeigen auch weitere Pearson Korrelationsberechnungen mit diesem Faktor auf, dass die Risiken desto schwerwiegender eingestuft werden, je mehr Agrarstandorte ($r=0,281$; $p=0,281$), Vollzeitkräfte ($r=0,356$; $p=0,009$) und Teilzeitkräfte ($r=0,361$; $p=0,011$) vorhanden sind. H1 wird in diesem Kontext dahingehend abgelehnt, dass je größer die Genossenschaft ist, desto höher die Akzeptanz digitaler Technologien ist.

Faktor 4 fasst Chancen zusammen, die der genossenschaftliche Verbund den einzelnen Warengenossenschaften ermöglichen kann, um die Implementierung digitaler Technologien zu fördern. Diese wurden ohne signifikante Unterschiede bezüglich demografischer Strukturen durchweg als positiv bewertet. Die Möglichkeit, gemeinsame Vertriebsstrategien mit anderen Genossenschaften einzuführen, wurde von 72,8 % der Probanden als „sehr groß“ bis „eher groß“ bewertet. Ferner beurteilten 63,7 % der GeschäftsführerInnen die Zusammenarbeit mit Genossenschaftsverbänden als Chance, die Einführung digitaler Technologien zu fördern. 87,2 % sehen in der Einführung digitaler Technologien die Chance einer vereinfachten Förderung der Kunden- und Mitgliederinteressen.

7 Diskussion und Schlussfolgerung

Anhand der Ergebnisse der ersten Faktorenanalyse konnte gezeigt werden, dass bezüglich der „erwarteten Nutzung digitaler Technologien“ im genossenschaftlichen Agrarhandel zwischen den Bereichen Beschaffung und Logistik, Vermarktung und dem Kunden-/Mitgliedermanagement unterschieden werden kann. Alle Faktoren wurden von den GeschäftsführerInnen/Vorständen der Warengenossenschaften bezüglich der potentiellen Einführung der bewerteten Technologien als überwiegend sinnvoll eingestuft. Die Ergebnisse der Studie von Fricke und Thiessen (2016) sind deckungsgleich in der Hinsicht, dass GeschäftsführerInnen des deutschen Mittelstands die Digitalisierung von Geschäftsprozessen insgesamt als Chance sehen.

Eine digitalisierte Vermarktung von Betriebsbedarf/Betriebsmitteln über einen eigenen Onlineshop bzw. über eine Teilnahme an einer Online-Plattform wurde von den GeschäftsführerInnen im Mittel als „eher sinnvoll“ betrachtet. Insgesamt kann man darauf schließen, dass die ProbandInnen zurückhaltender bezüglich der Akzeptanz digitaler Vermarktungswege im Vergleich zu der digitalisierten Beschaffung und Logistik bzw. dem digitalisierten Kunden-/Mitgliedermanagement sind. Dazu ergänzend hebt eine Studie von Ackermann et al. (2018) hervor, dass LandwirtInnen Hemmnisse vorweisen, Betriebsmittel, die Erfahrungsgüter darstellen, auf dem digitalen Weg zu beziehen. Trotzdem ist es von höchster Priorität, dass Warengenossenschaften die Umsetzung einer digitalisierten Vermarktungsstrategie in Betracht ziehen, um nicht durch aufkommende Wettbewerber in diesem Feld verdrängt zu werden (VBW, 2017, Saebi und Foss, 2015; Grandjean et al., 2017). Die notwendige Verifizierung der Produktqualität von Erfahrungsgütern kann auch digital umgesetzt werden, z.B. durch

Gütesiegel, Garantien oder eine personalisierte Online-Beratung mit dem Verkäufer des Vertrauens.

Den Einsatz digitaler Technologien im Bereich der Dokumentation der Kundenaktivitäten und der Auswertung der Kundenaktivitäten ordneten die GeschäftsführerInnen im Mittel als „sinnvoll“ ein. Das Angebot eines digitalen Beratungsdiensts anhand Ferndiagnosen via Video-Chats oder Messenger Diensten wurde als „eher sinnvoll“ eingestuft. Voigt (2017) und Theurl und Meyer (2018) heben dazu hervor, dass ein digitalisiertes Kunden- und Mitgliedermanagement besonders Chancen birgt, den genossenschaftlichen Förderauftrag zielführender zu erfüllen. Horsthemke (2000) betont in diesem Zusammenhang, dass vor allem die Beratung und Kommunikation wichtige Aspekte in Bezug auf die Bedürfnisse der Mitglieder einer Genossenschaft sind. Der Aspekt der digitalen Kommunikation kann zur Identitätssteigerung der Mitglieder führen und eine digitale, qualitativ hochwertige, möglichst spezifische und betriebsindividuelle Beratung kann der Erfüllung des genossenschaftlichen Förderauftrags zielführend sein und gleichzeitig einen Wettbewerbsvorteil der genossenschaftlichen Agrarhändler gegenüber privaten Agrarhandelsunternehmen darstellen. Durch die Konsolidierungsprozesse der agro-food Wertschöpfungskette kommt es teilweise zu großen Entfernungen zwischen Mitglied und Genossenschaften, wobei die Digitalisierung eine Möglichkeit darstellt, den Mitgliedern wieder „Nähe“ zu bieten.

Die Digitalisierung von Beschaffungs- und Logistikprozessen birgt nach Clasen (2018) das Potenzial, Transaktions-, Logistik- und Lagerkosten einzusparen und wird von den GeschäftsführerInnen auch als den sinnvollsten Faktor im Zuge der 3 Faktoren bezüglich der erwarteten Nutzung digitaler Technologien eingestuft. Moon (2005) bestätigt hierbei, dass das sogenannte E-Procurement zu einer signifikanten Veränderung der Art und Weise, wie Unternehmen Waren und Dienstleistungen beschaffen, führt, wobei eine effizientere und kostengünstigere Ausgestaltung von Prozessen erreicht wird. Die Einsparungen können sich wiederum positiv auf den Förderauftrag gegenüber den Mitgliedern auswirken, da für diese der Preis und die Leistungsfähigkeit wichtig sind.

Je größer die Unternehmen in Bezug auf deren MitarbeiterInnenzahlen sind, desto sinnvoller wird die Implementierung der digitalen Technologien in den Kategorien Beschaffung und Logistik, Vermarktung und dem Kunden-/Mitgliedermanagement eingeschätzt. Somit wurde die Hypothese bekräftigt, dass die Größe der Genossenschaften einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien hat. Die Studie von Peter und Jungmeister (2017, S. 152) deutet ebenfalls darauf hin, dass kleinere Genossenschaften ausgewählte Digitalisierungstechnologien wie Websites, Apps und Social Media deutlich weniger nutzen als große. Dieses Ergebnis kann auf die Annahme zurückgeführt werden, dass kleine und

mittelständische Unternehmen an der Aufbringung des notwendigen Kapitals und des Fachpersonals scheitern, um digitale Technologien zielführend zu implementieren (vgl. Fricke und Thiessen, 2016; Voigt, 2017; Matopoulos et al. 2005).

Zur tatsächlichen Einstellung der GeschäftsführerInnen/Vorstände gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien konnten 4 relevante Faktoren abgegrenzt werden: Personelle und finanzielle Herausforderungen, strategische und organisatorische Herausforderungen, Risiken und Chancen, die im Zusammenhang mit der Implementierung digitaler Technologien aufkommen können.

Die Faktoren „personelle und finanzielle bzw. strategische und operationelle Herausforderungen“ wurden von den Geschäftsführern im Vergleich zu den anderen Faktoren als das größte Hemmnis eingestuft. Zu den „personellen und finanziellen Herausforderungen“ wurden die Einstellung eines IT-Experten in der Genossenschaft, die Höhe der Investitionskosten und aufwendige Schulungen der MitarbeiterInnen eingeordnet. Die Herausforderungen der Einstellung eines IT-Experten und der Schulung der MitarbeiterInnen könnten jedoch auch im kooperativen Zusammenschluss umsetzbar gemacht werden. Zum Beispiel könnte ein IT-Experte überbetrieblich mehrere Genossenschaften im Verbund betreuen. Auch kann es nach der Einführung von ERP-Systemen in der Cloud möglich sein, auf einen betriebseigenen IT-Experten im Unternehmen zu verzichten, da Problembearbeitungen, Softwareupdates, Datenpflege etc. alle dezentral über den Softwarebetreiber der Cloud durchgeführt werden können. Besonders die aufwendigen Schulungen von Mitarbeitern wurden als eine große Herausforderung eingestuft. In diesem Zusammenhang kam die TCS und Bitkom-Studie zu dem Ergebnis, dass nur 50 % der MitarbeiterInnen neue Technologien schnell annehmen und damit nur eine eingeschränkte Veränderungsbereitschaft aufweisen. 66 % der Unternehmen der Studie bieten Mitarbeitern bereits Weiterbildungen zu neuen Technologien an (TCS und Bitkom, 2019). Die Microsoft-Studie konnte nachweisen, dass 41 % der MitarbeiterInnen sogar Angst vor Veränderungen durch die Digitalisierung haben (Microsoft, 2018). Dies hat Auswirkungen auf die Akzeptanz der MitarbeiterInnen gegenüber der Nutzung neuer digitaler Technologien. Mit Blick darauf, wie entscheidend die Qualifikation der MitarbeiterInnen für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens ist, sollten die MitarbeiterInnen gezielt geschult werden und aktiv in den Prozess des „digitalen Wandels“ der Genossenschaft einbezogen werden (Middeldorf, 2011; Fricke und Thiessen, 2016). Letztendlich kann davon ausgegangen werden, dass Einsparungen durch die Digitalisierung von Prozessen möglich sind, wenn die MitarbeiterInnen dementsprechend geschult sind und die Vorteile gegenüber der Nutzung digitaler Technologien erkennen.

Der Faktor „strategische und operationelle Herausforderungen“ wurde von den ProbandInnen im Mittel als „groß“ eingeschätzt und setzt sich aus den Items „Zunehmender Wettbewerbsdruck“, „Umgang mit Datenschutz bzw. Datensicherheit“ und der „Ausarbeitung neuer Geschäftsmodelle“ zusammen. Der zunehmende Wettbewerbsdruck ist dabei nach Schulze (2012) eine Herausforderung, mit der sich die GeschäftsführerInnen im genossenschaftlichen Agrarhandel vor allem in der Strategieformulierung auseinandersetzen müssen. Matt et al. (2015) unterstreichen dabei die Notwendigkeit, dass ein Unternehmen gezielt eine digitale Transformationsstrategie formulieren sollte, bevor entsprechende Technologien eingeführt werden. Ergebnisse der Microsoft Studie, in der Unternehmen nach den größten potenziellen Barrieren für den Wandel zu einer digitalen Organisation befragt wurden, kamen zu einem vergleichbaren Ergebnis. Die Punkte „Fehlende Bereitschaft, Geschäftsmodelle radikal in Frage zu stellen“ und „Umsetzungen scheitern an Bedenken aus den Bereichen Datenschutz und Cybersicherheit“ dominierten bezüglich der genannten Barrieren (Microsoft, 2018, S. 33). In der aktuellen Erhebung konnte auch nachgewiesen werden, dass je höher das Durchschnittsalter der kaufmännischen MitarbeiterInnen ist, desto anspruchsvoller die strategischen und operationellen Herausforderungen werden. Majkovic et al. (2018) bestätigen hierzu in ihrer Studie, dass durch die Herausforderung der unterschiedlichen Niveaus im Technologieverständnis von Mitarbeitern ein stärkerer Einsatz für ältere MitarbeiterInnen im Rahmen einer Digitalisierungsstrategie erforderlich ist.

Risiken wie der Verlust der persönlichen Kunden- und Mitgliederbeziehung, der Verlust des Grundsatzes des Regionalprinzips und die Tendenz zu kurzfristigen Investitionen müssen auch überwunden werden. Diese Items wurden von den ProbandInnen jedoch im Mittel nur als „eher groß“ eingestuft. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass je größer das Unternehmen ist, desto schwerwiegender die Risiken eingestuft werden. Die Beibehaltung genossenschaftsspezifischer Alleinstellungsmerkmale wie die persönliche Mitgliederbeziehung und der regionale Bezug stellt ohnehin durch die starken Konzentrationsprozesse der Waren-genossenschaften und die daraus entstehenden größeren und heterogenen Mitgliedergruppen (Gindele und Doluschitz, 2013; Schulze, 2012; DGRV, 2018) eine Herausforderung dar. Insofern ist es nachvollziehbar, dass die ProbandInnen durch die Einführung digitaler Technologien, wie zum Beispiel einer digitalisierten Vermarktung, ein Risiko sehen, dass der persönliche Bezug zum Mitglied weiter abschwächt und die rechtlich nicht festgelegte Einschränkung auf das Wirtschaften in einer bestimmten Region aufgehoben werden kann. Besonders bezüglich der Problemstellung, wie man einen „Lokalbezug trotz Digitalisierung“ herstellen kann, besteht auch angesichts der Ergebnisse der vorliegenden

Erhebung weiterhin Diskussionsbedarf (vgl. Birchall, 2012; Peter und Jungmeister, 2017).

Auf der anderen Seite ergab die Auswertung der Befragungsdaten, dass Chancen, die sich durch den genossenschaftlichen Verbund ergeben, genutzt werden können, um Herausforderungen zu stemmen und Risiken gemeinsam abzufedern. Die Möglichkeiten, gemeinsame Vertriebsstrategien mit anderen Genossenschaften einzuführen und mit Genossenschaftsverbänden zusammenzuarbeiten, wurden im Mittel von den GeschäftsführerInnen noch eher verhalten als eine „eher große“ Chance gesehen. Erpf und Maring (2018) heben hierzu hervor, dass dadurch, dass die Genossenschaften in Verbänden organisiert sind, vergleichsweise einfach eine Vernetzung mit Stakeholdern stattfinden kann und somit potentielle Synergieeffekte entstehen können. Voss und Spiller (2008) argumentieren ebenfalls, dass durch kooperative Zusammenschlüsse spezifische Investitionen, die nur mit einem hohen finanziellen Risiko getragen werden können, und auch gemeinsame Vertriebsstrategien zielführender umgesetzt werden können. Die Einführung digitaler Technologien wird von den GeschäftsführerInnen vor allem dahingehend als Chance eingestuft, um die Kunden- und Mitgliederinteressen zu fördern. Im Vergleich zu den eingeschätzten Risiken bei der Implementierung von z.B. E-Commerce, wobei es zu einem Verlust der persönlichen Mitgliederbeziehung kommen kann, überwiegt nach der Beurteilung der ProbandInnen die Chance der vereinfachten Förderung der Mitgliederinteressen. Vergleichend dazu wurde in der TCS und Bitkom Studie ein verbesserter Kundenservice von den befragten Unternehmern als das größte Potenzial der Digitalisierung eingestuft (TCS und Bitkom, 2019). Heini (2003) verdeutlicht dabei die Relevanz, die Interessen der Mitglieder zu fördern, da Mitgliedergruppen durch die starke Konzentration der Warengenossenschaften aufgrund wirtschaftlicher Zwänge deutlich größer und heterogener werden. Hier können gezielt eingesetzte digitale Technologien, wie die Auswertungen von Kundendaten, um Bedarfszeitpunkte zu ermitteln, oder eine Ferndiagnose zur Beratung, zu einer vereinfachten Förderung und Bindung der Kunden- und Mitgliederinteressen führen. Heinemann (2016) betont dazu ergänzend, dass vor allem ein gezieltes Kundendatenmanagement eine zentrale Rolle spielt, um Kunden zu gewinnen, dauerhaft zu binden und auch die Ausrichtung nach den individuellen Kundenbedürfnissen umzusetzen.

Insgesamt konnte anhand der vorliegenden Ergebnisse nachgewiesen werden, dass eine Einstellungsakzeptanz gegenüber der Einführung digitaler Technologien besteht und die Probanden des Fragebogens respektive der Theorie von Kollmann (1998) als „potentielle Akzeptierer“ bezeichnet werden können. Im Zuge der Analyse konnte die Determinante der Größe der Genossenschaft als

einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien und die Determinante des zunehmenden Alters der MitarbeiterInnen als einen negativen Einfluss auf die Akzeptanz zurückgeführt werden. Die Phasen 2 der „Handlungsphase“ und Phase 3 der „Nutzungsphase“ müssten demnach noch in weiteren Studien untersucht werden, um eine „tatsächliche Akzeptanz“ der Einführung digitaler Technologien bei deutschen Warengenossenschaften nachweisen zu können.

Limitationen der Studie ergeben sich hauptsächlich aus der Stichprobengröße und -zusammensetzung. Besonders aufgrund fehlender Strukturdaten, die den Durchschnitt deutscher Warengenossenschaften abbilden, kann kein Vergleich mit der Grundgesamtheit angestellt werden. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass die Übertragbarkeit auf die Grundgesamtheit nicht nachzuweisen ist. Grundlegende Handlungsempfehlungen an die Genossenschaften wären, explizit herauszufinden, in welcher Art und Weise Multiplikations- oder Skaleneffekte die digitale Transformation der Genossenschaften vorantreiben können und zu prüfen, welche unternehmensinternen Prozesse, abhängig von individuellen Unternehmensstrukturen, priorisiert digitalisiert werden sollten. Der Grundstein für die Einführung neuer digitaler Geschäftsmodelle bzw. die Digitalisierung von etablierten Geschäftsprozessen liegt in der Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie auf Geschäftsführerebene (Kane et al., 2015, S. 12). Folglich ist es zwingend notwendig, diese Strategie mit Mitgliedern, Vorstand und Mitarbeitern abzustimmen und operativ umzusetzen.

Literaturverzeichnis

- Ackermann, S.; Adams, I.; Gindele, N.; Doluschitz, R. (2018). Die Nutzung von E-Commerce bei der Beschaffung landwirtschaftlicher Betriebsmittel. *LANDTECHNIK – Agricultural Engineering*, (Vol 73, No 1). DOI: 10.15150/lt.2018.3177
- Berman, S. J. (2015). Digital transformation: opportunities to create new business models. In: *STRATEGY & LEADERSHIP* (40) (S. 16–24). DOI: 10.1108/10878571211209314
- Birchall, J. (2012). The comparative advantages of member-owned businesses. In: *Review of Social Economy* 70 (3). (S. 263–29). DOI: <https://doi.org/10.1080/00346764.2011.632326>
- Bühl, A. (Hrsg.) (2014). *SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse*. (14. Aufl.). Pearson: Deutschland.
- Clasen, M. (2018). Die Rolle Digitaler Marktplätze in einer vollständig selbst-gesteuerten Landwirtschaft. In: A. Ruckelshausen et al. (Hrsg.), *Digitale Märkte und Plattformen. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik: Bonn 2018* (S. 17–22). Verfügbar unter <https://www.gil-net.de/Tagung/660.pdf#page=17>.

- Cole, S.; Tony, L. H. (2016). Farmers Business Network: Putting Farmers First. In: *Harvard Business School Case 217-025*.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: *MIS Quarterly* 13(3). (S. 318–340).
- DGRV: Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (2018). *Geschäftsberichte 2003-2018*. Verfügbar unter <https://www.dgrv.de/de/publikationen/geschaeftsbericht.html>. Einsicht: 30.03.2020.
- Doluschitz, R.; Emmel, M.; Kaiser, F.; Pape, J.; Roth, M. (2004). *E-Business in der Agrar- und Ernährungswirtschaft*: Agrimedia.
- Erpf, P.; Maring, N. (2018). Digitalisierung in Nonprofit-Organisationen. NPO-Führung in Zeiten neuer Herausforderungen. In: *Fachzeitschrift für Verbands- und Nonprofit-Management*. 44 Bände. Verbandsmanagement Institut (VMI) Universität Freiburg/CH, 6–18.
- European Commission (2017). *Modernising and simplifying the CAP: Economic challenges facing EU agriculture*. Verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/eco_background_final_en.pdf.
- FAO (2017). The future of food and agriculture. Trends and challenges. *Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Verfügbar unter <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>.
- Fecke, W.; Danne, M.; Musshoff, O. (2018). E-commerce in agriculture – The case of crop protection product purchases in a discrete choice experiment. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 151, (S. 126–135). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.05.032>
- Frey, O. (2016). The digital cooperative: Mapping digital stakeholder engagement in the global movement. Paper presented at the International Summit of Cooperatives, Quebec, Canada.
- Fricke, H.; Thiessen, T. (2016). Mittelstand im Wandel - Wie ein Unternehmen seinen digitalen Reifegrad ermitteln kann. Leitfaden. (Hrsg.) BSP Business School Berlin GmbH. Berlin. Verfügbar unter https://kommunikation-mittelstand.digital/content/uploads/2017/01/Leitfaden_Ermittlung-digitaler-Reifegrad.pdf. Einsicht: 01.07.2020.
- Gandorfer, M.; Schleicher, S.; Heuser, S. Pfeiffer, J.; Demmel, M. (2017). Landwirtschaft 4.0. Digitalisierung und ihre Herausforderungen. In: *Lfl: Ackerbau-Technische Lösungen für die Zukunft*. (S. 9–19). Verfügbar unter https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/digitalisierung_und_ihre_herausforderungen.pdf
- Gindele, N.; Doluschitz, R. (2013). Landwirtschaftlicher Strukturwandel und veränderte Lieferanten- und Kundenbedürfnisse aus der Sicht von Bezugs- und Absatzgenossenschaften. In: F. Schulz-Nieswand und I. Schmale (Hrsg.), *Entstehung, Entwicklung und Wandel der Genossenschaften*. Bd. 10. Berlin: LIT Verlag.
- Gollisch, S.; Theuvsen, L. (2015). Risikomanagement im Landhandel: Charakteristika, Herausforderungen, Implikationen. In: *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, Band 93 (1). (S. 1–16). DOI: 10.12767/BUEL.V93I1.72
- Grandjean, L.; Ries, E.; Steven, M. (2017). Geschäftsmodelltypologie für hybride Leistungsbündel. In: *WiSt-Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 46 (2–3). (S. 17–23).
- Gupta, S. (2018). *Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining Your Business*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Heinemann, G. (2016). *Der neue Online-Handel*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-11934-8.pdf>.

- Heini, C. (2003). Eine Megafusion - Erleben aus der Sicht von Managern und Mitarbeitern. *Universität Freiburg, Dissertation*, 2002. 1. Aufl. Münster: Waxmann (Internationale Hochschulschriften, 406).
- Horsthemke, A. (2000). Mitgliederbindung und Kapitalaufbringung im Strukturwandel ländlicher Genossenschaften. *Dissertation*.
- Initiative D21 (2020). Wie digital ist Deutschland? D21-Digital-Index. Verfügbar unter https://initiatived21.de/app/uploads/2020/02/d21_index2019_2020.pdf. Einsicht: 20.06.2020.
- Jovanović, T.; Voigt, K.-I. (2016). Die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Geschäftsmodell der Genossenschaftsbanken. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 66. (S. 112–126). DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2016-0012>
- Jungmeister, A. (2014). Clicks or Bricks – die Facebook-Herausforderung. In: *Internationales Institut für Genossenschaftsforschung im Alpenraum* (Hrsg.), 18. Fachtagung des Internationalen Instituts für Genossenschaftsforschung im Alpenraum. Lokale Verwurzelung und grenzenlose Informationstechnologie – ein unternehmerisches Dilemma für Genossenschaften? Band 18 Genossenschaftliche Schriftenreihe. (S. 13 – 26). Innsbruck: Herausgeber.
- Jungmeister, A., Taisch, F.; Schmid, S. (2015). Clicks or Bricks? Herausforderung genossenschaftliches Beziehungsbanking, Gedanken zum Strukturwandel von Genossenschaftsbanken anhand empirischer Daten aus der Schweiz. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 65. (S. 23–40).
- Kane, G. C.; Palmer, D.; Phillips, A. N.; Kiron, D.; Buckley, N. (2015). Strategy, not Technology, drives Digital Transformation. In: *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press* 14.
- Koester (2010). *Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre*. München: Verlag Franz Vahlen, S. 19.
- Kollmann, T. (1998). *Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme: Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikation- und Multimediasystemen*. Wiesbaden.
- Kollmann, T. (2019). E-Business. Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der digitalen Wirtschaft 7. In: Springer *Gabler Verlag, Wiesbaden*.
- Köpfli, M.; Perret, M. (2016). Die Genossenschaft im Zeitalter der Digitalisierung. In: F. Taisch, A. Jungmeister & H. Gernet (Hrsg.), *Genossenschaftliche Identität und Wachstum/Cooperative identity and growth: Bericht der XVIII. Internationalen Genossenschaftlichen Tagung IGT* (S. 547–558). St. Gallen: Raiffeisen Schweiz.
- Kraatz, F.; Nordemann, F.; Tönjes, R. (2016). Datensicherheit: Die nächste große Herausforderung in der modernen Landtechnik? In: Arno Ruckelshausen et al. (Hrsg.), *GI-Edition Band 253 - Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft*. 36. GIL-Jahrestagung am 22.-23. Februar 2016, Osnabrück. Bonn: Köllen. Verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/28_101.pdf.
- Majkovic, A.-L.; Werkmann-Karcher, B.; Gundrum, E.; Birrer, J.; Genner, S.; Probst, L.; Huber, R.; Pfister, A. (2018). Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0. Ergebnisse der qualitativen Interviews. *IAP Studie 2017 – Teil 2*. Zürich: IAP Institut für Angewandte Psychologie der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Matopoulos, A.; Vlachopoulou, M.; Manthou, V.; Manos, B. (2005). A Conceptual Framework for E-business Adoption and Development for Enterprises in the Agri-Food Industry. In: *2005 EFITA/WCCA JOINT CONGRESS ON IT IN AGRICULTURE, 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal*.

- Verfügbar unter http://www.informatique-agricole.org/download/efita-conference/Congres_EFITA_2005/PA179%20-%20Matopoulos.pdf.
- Matt, C.; Hess, T.; Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. In: *Business & Information Systems Engineering* 57 (5). (S. 339–343). DOI: 10.1007/s12599-015-0401
- Microsoft (2018). Digitalisierung für alle: Wie wir eine Kultur der digitalen Transformation schaffen. Verfügbar unter https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/MGC0002264-Digitalisierung-fuer-alle_eBook-DT-Studie.pdf. Einsicht: 01.07.2020.
- Middeldorf, I. (2011). Personalbindung im demografischen Wandel: Die entscheidende Rolle der Mitarbeiterbindung für den Unternehmenserfolg. In: *Diplomica Verlag, Hamburg*.
- Moon, M. J. (2005). E-procurement management in state governments: Diffusion of e-procurement practices and its determinants. In: *Journal of Public Procurement* 5 (1). (S. 54–72). DOI: 10.1108/JOPP-05-01-2005-B003
- Mugge, P.; Abbu, H.; Michaelis, T. L.; Kwiatkowski, A.; Gudergan, G. (2020). Patterns of Digitalization. In: *Research-Technology Management* 63 (2). (S. 27–35). DOI: 10.1080/08956308.2020.1707003
- Peter, M. K.; Jungmeister, A. (2017). Digitalisierung bei Genossenschaften. *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, 67 (3), 133-160. DOI: 10.1515/zfgg-2017-0017
- Petersen, T. (2018). Auswirkungen der Digitalisierung auf Preisbildung und Wohlfahrt. In: *Wirtschaftsdienst* 98 (5), 340–346. DOI: 10.1007/s10273-018-2296-5
- Saebi, T.; Foss, N. J. (2015). Business Models for open Innovation: Matching heterogeneous open Innovation Strategies with Business Model Dimensions. In: *European Management Journal* 33 (3). (S. 201–213). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2014.11.002>
- Schulze, B. (2012). Herausforderungen des Landhandels unter veränderten Marktbedingungen: Theoretische Überlegungen und empirische Evidenz. In: Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der GEWISOLA „Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung“ Universität Hohenheim, 26. bis 28. September 2012. Verfügbar unter http://ageconsearch.umn.edu/record/133053/files/Schulze_GEWISOLA_2012.pdf.
- Schulze-Schwering, D.; Spiller, A. (2018). *Das Online-Einkaufsverhalten von Landwirten im Bereich landwirtschaftlicher Betriebsmittel*. Verfügbar unter <https://www.econstream.eu/bitstream/10419/181213/1/1028159633.pdf>.
- TCS und Bitkom (2019). Gelassen zur Digitalisierung: Wie sich deutsche Unternehmen in der neuen Zeit orientieren. Die Trendstudie von Tata Consultancy Services (TCS) und Bitkom Research, Verfügbar unter https://downloads.studie-digitalisierung.de/2019/de/Trendstudie_TCS_2019_Bericht_DE.pdf. Einsicht: 23.06.2020.
- Theurl, T.; Meyer, E. (2018). Digitalisierung und MemberValue. In: Christian Bär, Thomas Grädler und Robert Mayr (Hrsg.): *Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht*, 2. Band: Wissenschaft und Recht. Berlin: Springer Gabler, 299–311.
- Tourangeau, R.; Rips, L.J.; Rasinski, K. (2000). *The Psychology of Survey Response*. In: *Cambridge*. (S. 7).
- VBW, Vereinigung der Bayrischen Wirtschaft (2017, Mai 2019). *Digitalisierung in Land- und Ernährungswirtschaft*. Verfügbar unter https://vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Planung-und-Koordination/2017/Downloads/Studie_Digitalisierung-Landwirtschaft-Stand-04-12-17.pdf.
- Voigt, K.-I. (2017). Digitalisierung als positive Herausforderung für Genossenschaften. *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 67 (3). DOI: 10.1515/zfgg-2017-0016

DE GRUYTER OLDENBOURG

Akzeptanz digitaler Technologien — 307

- Voss, J.; Spiller, A. (2008). Die Wahl des richtigen Vertriebswegs in den Vorleistungsindustrien der Landwirtschaft - konzeptionelle Überlegungen und empirische Ergebnisse. *Diskussionspapiere*.
- Weiber, R. (2002). Handbuch Electronic Business. Informationstechnologien - Electronic Commerce – Geschäftsprozesse 2. In: *Gabler Verlag, Wiesbaden*.

2.2.3 Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie

Status: veröffentlicht am 08.06.2021

Journal: Berichte über Landwirtschaft, Band 99 (2), 2021, S. 1-31; DOI:
<https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.335>

Autoren: Jana Munz und Reiner Doluschitz

Dieser Beitrag ist so oder in ähnlicher Form in Berichte über Landwirtschaft, Band 99 (2), 2021, S. 1- 31 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Originalpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Herausgebers (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL).



Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie

von Jana Munz und Reiner Doluschitz

1 Einleitung

Die heutige Agrar- und Ernährungswirtschaft muss sich ständig neuen markt-, gesetzes- und strukturbedingten Herausforderungen stellen. Vor allem der andauernde Strukturwandel in der deutschen Landwirtschaft, veränderte Agrarmärkte und Wertschöpfungsketten (WSK) durch die Globalisierung und Liberalisierung der Weltmärkte und die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion infolge der Nutzung von Innovationen sind als Ursachen zu nennen, die besondere Lösungsansätze seitens aller Stakeholder der agro-food WSK fordern (WILLE, 2006; ISERMEYER, 2014; KARL, 1999; GINDELE ET AL., 2015).

Die Auswirkungen des stetig voranschreitenden Strukturwandels und des Konsolidierungsprozesses von Unternehmen im Agrar- und Ernährungssektor betreffen vor allem die sogenannten ländlichen Warengenossenschaften und spiegeln sich in sinkenden Mitgliederzahlen und dem Rückgang der Anzahl der Warengenossenschaften wider (GINDELE UND DOLUSCHITZ, 2013; STAPPEL, 2019). Vor diesen strukturellen Hintergründen ist eine verschärfte Wettbewerbssituation im Agrarhandel zu spüren (GOLLISCH UND THEUVSEN, 2015). Nach DOLUSCHITZ ET AL. (2011:159) passen sich die Genossenschaften vor allem durch Fusionen an die Veränderungen des Marktes an. Durch die starke Konzentration werden Mitgliedergruppen deutlich größer und heterogener (HÖHLER UND KÜHL, 2017). Somit wird es schwieriger, die Mitgliederinteressen der Förderung und Bindung durchzusetzen und das Vertrauen in die Genossenschaft kann verloren gehen (HEINI, 2003; LUTZ ET AL., 2016; BREUNING ET AL., 2016).

Um weiterhin im starken Wettbewerb zu bestehen, müssen sich nach SCHULZE (2012) die Unternehmen im Agrar-/Landhandel über ein zusätzliches Serviceangebot profilieren.

- Der Ausbau der Beratungstätigkeiten für Landwirte (Themenschwerpunkte: Pflanzenschutzmaßnahmen und Digitalisierung) (JENSEN-AUVERMANN ET AL., 2019:155);

- die Funktionen als Informationsbroker im Bereich Marktanalyse und als Logistikdienstleister (SCHULZE, 2012:10) sowie
 - die Beratung im Bereich Vermarktungsmodelle (JENSEN-AUVERMANN ET AL., 2019; SCHULZE, 2012)
- stellen aufgrund bereits durchgeführter empirischer Studien wichtige Säulen einer Zukunftsorientierung der Genossenschaften dar.

Das Angebot dieser Serviceleistungen seitens ländlicher Genossenschaften kann nach BREUNING ET AL. (2016:96) der Managementstrategie „Differenzierung“ zugeordnet werden.

Simultan zu den Herausforderungen, denen sich die Unternehmen des Agribusiness stellen müssen, eröffneten sich ihnen auch vereinzelt Chancen, diesen gerecht zu werden.

Dabei bot sich mit der Revolution der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und der Einführung von E-Business-Anwendungen Mitte der neunziger Jahre den Unternehmen eine ausgezeichnete Gelegenheit, ihre Geschäftsprozesse effizienter zu gestalten oder sogar völlig neue Geschäftsmodelle zu entwickeln (EUROPEAN COMISSION, 2007).

Während IKT und E-Business in vielen Branchen zu einem Wandel führten und den Unternehmen Wettbewerbsvorteile erbrachten, war dies im Agrar- und Ernährungssektor nach FRITZ UND HAUSEN (2008) nicht der Fall.

Auch bezüglich des Genossenschaftssektors bestätigen die Ergebnisse der Studien von FREY (2016) und PETER UND JUNGMEISTER (2017), dass es sich bei Genossenschaften, im Vergleich zu Aktiengesellschaften, um sogenannte „late adopter“, also um Nachzügler hinsichtlich der Adoption digitaler Technologien handelt.

Somit ergeben sich die Fragen (Forschungslücke),

- **FF1. Über welche digitalen Technologien verfügt der genossenschaftliche Agrarhandel (vgl. Warengenossenschaften)?** und besonders
- **FF2. Welche Faktoren beeinflussen die Adoption digitaler Technologien?**

Antworten hierauf ermöglichen Strategien zu entwickeln, um den Einsatz innovativer digitaler Technologien zu fördern (GANDORFER ET AL., 2017).

Die Situation des genossenschaftlichen Landhandels ist dementsprechend angespannt, dass von einer Disintermediation (d.h. ein Wegfall der intermediären Stufe des Landhandels entlang der WSK) ausgegangen wird (GOLLISCH UND THEUVSEN, 2015; DOLUSCHITZ, 2014).

Die kostengünstigen und mobilen Informations- und Kommunikationstechnologien erhöhen die Markttransparenz und verringern die Transaktionskosten, die aber auch den Wechsel von Geschäftspartnern erleichtern und die Entfremdung vom traditionellen Landhändler verstärken (VBW, 2017; DOLUSCHITZ, 2012; SCHULZE, 2012).

Statt zur Disintermediation des Landhandels beizutragen, können sich durch die gezielte Nutzung neuer verfügbarer digitaler Technologien Vorteile erschließen, die zur Steigerung der Effizienz und der vom Markt geforderten Dienstleistungen führen (DELFMANN ET AL., 2002).

Der Fokus dieser Arbeit wird darauf gelegt, die aktuelle Bedeutung des Einsatzes digitaler Technologien im genossenschaftlichen Landhandel zu analysieren.

Gegenstand der Untersuchung sind digitale Technologien (sog. E-Business Anwendungen), die sich nach WEIBER (2002) auf die Digitalisierung von Geschäftsprozessen, genauer gesagt auf die Bereiche Beschaffung und Vermarktung, Logistik und Kundenmanagement, beziehen.

Auch werden in diesem Beitrag Faktoren identifiziert, die die Adoption digitaler Technologien fördern. Unter Zuhilfenahme von quantitativen Datenanalysen soll das Themenfeld analysiert und bewertet werden.

2 Stand der Forschung und Hypothesenbildung

Branchenspezifische empirische Studien zum Status quo der Adoption digitaler Technologien bei Genossenschaften liegen nur wenige vor.

Dabei stellen überwiegend die Themenfelder „Geschäftsmodelle“ und „Digitale Herausforderungen“ bei Genossenschaftsbanken die Kerngebiete der vorliegenden Untersuchungen dar (FREY, 2016; PETER UND JUNGMEISTER, 2017).

Einschlägige empirische Studien in Bezug auf das Themenfeld Digitalisierung im Agrarhandel beziehen sich bisher überwiegend auf das Thema des digitalen Einkaufsverhaltens der LandwirtInnen bei Betriebsmitteln (ACKERMANN ET AL., 2018; FECKE ET AL., 2018; SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER, 2018). Sie zeigen in Ansätzen, dass die Mehrheit der Landwirte gegenüber dem Online-Einkauf eine positive Einstellung und auch bereits Betriebsmittel online eingekauft haben.

Eine aktuelle Studie von JATZLAU (2020) untersucht die Akzeptanz der Nutzung eines Online-Marktplatzes für landwirtschaftliche Dienstleistungen unter Landwirten und Lohnunternehmern. Die Ergebnisse der Studie weisen ebenfalls darauf hin, dass die Mehrheit der Landwirte Interesse an der Nutzung einer Plattform für das Anbieten und Suchen von landwirtschaftlichen Dienstleistungen haben.

Die Resultate der Untersuchungen von FREY (2016) und PETER UND JUNGMEISTER (2017) bestätigen hierbei, dass bei Genossenschaften, im Vergleich zu Aktiengesellschaften, ein sogenannter „late adopter“-Effekt bezüglich der Annahme und Nutzung digitaler Technologien vorherrscht.

Außerdem kommen PETER UND JUNGMEISTER (2017:152) zu dem Ergebnis, dass kleinere Genossenschaften ausgewählte Digitalisierungstechnologien wie Websites, Apps und Social Media deutlich weniger nutzen als große.

In der Literatur finden sich ältere empirische Studien und Theorien zum Themenfeld Adoption von E-Business-Anwendungen bei Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Eine Studie aus dem Jahr 2007 von der "European e-business watch", in der zehn verschiedene Wirtschaftszweige verglichen wurden, kam zu dem Ergebnis, dass die Adoptionsrate des E-Business trotz der potenziellen Vorteile im Agrar- und Ernährungssektor im Gegensatz zu anderen Wirtschaftssektoren eher langsam voranschreitet. Weiterhin wurde anhand einer darin ausgewerteten Umfrage ersichtlich, dass bezüglich der Einführung des elektronischen Geschäftsverkehrs technische Hindernisse von den Unternehmen als nicht so wichtig empfunden wurden wie nicht technische Hindernisse, wie zum Beispiel die Höhe der Kosten und die Unternehmensgröße (EUROPEAN COMMISSION, 2007).

Eine Fallanalyse von MATOPOULOS ET AL. (2007), bei der klein- und mittelständische Unternehmen des griechischen Lebensmittelsektors befragt wurden, ergab, dass vor allem Faktoren der Lieferkette (sog. „supply chain factors“) einen signifikanten Einfluss auf die Adoption von E-Business-Anwendungen haben. So haben die Komplexität von Lieferketten, eine hohe Abhängigkeit von Supply Chain Partnern und ein hohes Level an Kooperationen nach MATOPOULOS ET AL. (2007) einen positiven Einfluss auf die Adoption von E-Business Anwendungen. Besonders eine hohe Abhängigkeit der Unternehmen von Lieferanten oder Kunden, die durch ungleiche Machtverhältnisse entlang der WSK hervorgerufen wird, ist nach MATOPOULOS ET AL. (2007) ein wichtiger Faktor, der sich auf die Einführung des E-Business auswirkt.

Der Druck aus dem Umfeld des Unternehmens wirkt sich auch wie die Ergebnisse weiterer Studien zeigen, nachweislich auf die Akzeptanz von E-Business aus (MEHRTENS ET AL., 2001; DANIEL UND GRIMSHAW, 2002). Zum Beispiel forderte Wal-Mart von seinen Lieferanten, den elektronischen Datenaustausch (EDI) einzuführen (PREMKUMAR ET AL., 1997).

Die Bedeutung von Vertrauen zwischen einzelnen Akteuren der Lieferkette in der Agrar- und Ernährungswirtschaft als positiver Einflussfaktor auf die Adoption von E-Business wurde in einigen Veröffentlichungen bisher nur theoretisch hergeleitet (DEITERS ET AL., 2011; CANAVARI ET AL., 2010; CANAVARI ET AL., 2016; FURNELL UND KARWENI, 1999; AGARWAL UND SHANKAR, 2003; FRITZ, 2007).

Die Vertrauensbildung zwischen Stakeholdern entlang der Lieferkette ist laut AGARWAL UND SHANKAR (2003) UND FURNELL UND KARWENI (1999) bei elektronischem Geschäftsverkehr besonders wichtig, da die B2B Beziehung hierbei überwiegend von Ungewissheit (aufgrund unpersönlicher Art der Online-Umgebung) und Informationsasymmetrie (aufgrund der Unfähigkeit, die Produktqualität vor dem Kauf zu beurteilen) geprägt ist. Dies gilt vor allem für Produkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft, die mit diversen Unsicherheiten und Risiken in Bezug auf Qualitäts- Hygiene- und Sicherheitsmerkmalen konfrontiert sind (FRITZ, 2007).

Abgeleitet vom aktuellen Stand der Forschung und den bisher thematisierten Theorien bezüglich der Faktoren, die einen Einfluss auf die Adoption von digitalen Technologien haben (FF2), werden in dieser Studie folgende Hypothesen aufgestellt:

- **Hypothese 1:** Je größer die Warengenossenschaft ist, desto höher ist die Adoption digitaler Technologien.
- **Hypothese 2:** Je größer die räumliche Entfernung der Stakeholder zu der Warengenossenschaft ist, desto höher ist die Adoption von digitalen Technologien.
- **Hypothese 3:** Je höher das Vertrauen zwischen den Stakeholdern entlang der WSK, desto höher die Adoption von digitalen Technologien.
- **Hypothese 4:** Je abhängiger die Supply Chain Partner voneinander sind, desto eher adoptieren sie digitale Technologien.
- **Hypothese 5:** Kooperationen zwischen Unternehmen fördern die Adoption von digitalen Technologien.

3 Stichprobenstruktur und methodische Vorgehensweise

Aus einer erstmalig durchgeführten, standardisierten sowie deutschlandweiten Online-Befragung von Geschäftsführern bzw. Vorständen von Unternehmen des genossenschaftlichen Landhandels gehen neue Erkenntnisse zur Beantwortung der aufgestellten Forschungsfragen hervor.

Ein entsprechender Online-Fragebogen wurde im Winter 2019 an insgesamt 280 Warengenossenschaften aus dem Adressregister des Deutschen Raiffeisenverbands (DRV) versandt. Die Rücklaufquote der Befragung betrug 25%. Damit konnten 70 Fragebögen ausgewertet werden, wobei bei den Angaben zu unternehmensspezifischen Merkmalen einige fehlende Werte zu verzeichnen waren (siehe Tabelle 1).

Die Grundgesamtheit ergibt sich nach Angaben der Geschäftsberichte des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbands e.V. (DGRV, 2018) aus 363 Warengenossenschaften deutschlandweit, wovon 273 allein im Bezugs- und Absatzgeschäft tätig sind. Bei den restlichen 90 Warengenossenschaften handelt es sich um Kreditgenossenschaften mit Warengeschäft.

Tabelle 1 liefert einen Überblick über unternehmensspezifische Merkmale der Stichprobe, die besonders für Warengenossenschaften relevant sind. Da Strukturdaten, die die Durchschnittsdaten deutscher Warengenossenschaften abbilden, fehlen, kann kein Vergleich der Stichprobe mit der Grundgesamtheit angestellt werden.

Somit ist es nicht möglich, auf eine Repräsentativität der Stichprobe zu schließen.

Tabelle 1:
Beschreibung der Stichprobe anhand unternehmensspezifischer Merkmale

Merkmal	n	Ø	SD	Quartile
Anzahl Abnehmer: Kunden/Mitglieder	n=53	Ø1893,62	s= 4022,46	25%= 150,00 50%= 550,00 75%= 1500,00
Anzahl Agrarstandorte	n=56	Ø5,64	s = 9,50	25%= 1,00 50%= 2,50 75%= 6,00
Anzahl Getreideerfassungsanlage	n=54	Ø4,54	s = 9,08	25%= 0,00 50%= 2,00 75%= 5,25
Fassungsvermögen der Getreideerfassungsanlage in t	n=46	Ø18363,30	s = 36715,73	25%= 0,00 50%= 1800,00 75%= 20250,00
Anzahl MitarbeiterInnen in Ak	n=56 n=52 n=40	Vollzeit: Ø67,96; Teilzeit: Ø21,46 Aushilfskräfte: Ø11,7	s = 100,96 s = 31,56 s =14,26	50%= 25,00 50%= 8,50 50%= 5,00
Alter kaufmännische MitarbeiterInnen	n=55	Ø43,29	s = 6,51	25%= 40,00 50%= 44,00 75%= 45,00

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Verdichtung der Ergebnisse bezüglich der Verfügbarkeit digitaler Technologien bei Warengenossenschaften und zur anschließenden Gruppierung der Genossenschaften der Stichprobe wurde zunächst eine 2-Step-Clusteranalyse durchgeführt. Ziel dieser Analyse ist es, Gruppen (Cluster), die sich in den erfassten Erhebungsmerkmalen ähnlich sind, zu identifizieren und diese Gruppen anschließend zu analysieren (HAIR ET AL., 2014). Im Gegensatz zu traditionellen Clustermethoden, wie z.B. der hierarchischen Clusteranalyse, können bei der 2-Step-Clusteranalyse gleichzeitig kategoriale und stetige Variablen verarbeitet und die Anzahl der Cluster automatisch bestimmt werden (NORUSIS, 2011). Die Fälle (Probanden) der Datendatei bilden die zu gruppierenden Objekte. Variablen, die in die Analyse miteinfließen, stellen die Attribute dar, nach denen die Gruppierung erfolgt (BÜHL, 2014). Als Distanzmaß wurde das Likelihood-Maß gewählt, da kategoriale Variablen mit in die Analyse eingehen. Das Schwarzsche-Bayes-Kriterium (BIC) wurde als Clusterkriterium herangezogen. Das Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation (Skala: 0-1) gibt das Verhältnis zwischen der inneren Kompaktheit eines Clusters und dem Abstand zu den benachbarten Clustern an.

Die Tabellen 2 bis 5 enthalten die clusterbildenden bzw. clusterbeschreibenden Variablen, anhand derer die Clusteranalyse durchgeführt wurde. Insgesamt handelt es sich hierbei um 18 Variablen, die den Themenschwerpunkt des Status quo des Einsatzes digitaler Technologien bei Warengenossenschaften aufgreifen. ExpertInnen aus der Branche des genossenschaftlichen Agrarhandels wurden hinzugezogen, um deren Fachkenntnisse zum Inhalt und Design des Fragebogens zu nutzen (TOURANGEAU ET AL., 2000). Die zur ersten Frage im Fragebogen aufgeführten digitalen

Technologien wurden in Anlehnung an eine extensive Literaturrecherche bzw. Internetrecherche und in Abstimmung mit der Geschäftsprozessorganisation im genossenschaftlichen Landhandel ausgewählt. Die dazu im Fragebogen gestellten Fragen lauteten:

1. „Kommen folgende digitale Technologien in Ihrem Unternehmen zum Einsatz?“ (Antwortoptionen: z.B. Internetauftritt, CRM-Software, soziale Medien) sowie
2. „Nutzen Sie diese Funktionen?“ (aufgegliedert in die für Warengenossenschaften relevante Funktionen der Bereiche:
 - Beschaffung und Vermarktung,
 - Logistik und
 - Kunden- bzw. Mitgliedermanagement).

Die Probanden konnten auf einer Nominalskala mit „Ja“, „Nein“ und „in Planung“ antworten.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage: „Welche Faktoren beeinflussen die Adoption von digitalen Technologien?“ wurden im Anschluss an die Clusteranalyse die beiden in Kapitel 2 aufgestellten Hypothesen“ anhand statistischer Tests wie dem Mann-Whitney-U-Test und dem Chi²-Test geprüft.

Dabei wurden großdefinierende Merkmale der Genossenschaften (siehe Tabelle 6: Anzahl Lieferanten/Abnehmer/Agrarstandorte/Getreideerfassungsanlagen/Arbeitskräfte) und der Wertschöpfungsketten, in der sie agieren (siehe Tabelle 6: Umkreis (km) der Lieferanten/Abnehmer), in die Berechnungen miteinbezogen.

Weiterhin wurden anhand von Variablen, die das Level an Vertrauen und die Abhängigkeiten zwischen den Stakeholdern entlang der Wertschöpfungskette messen, Berechnungen durchgeführt (siehe Tabelle 7). Die dazu aufgeführten Fragen im Fragebogen wurden anhand einer sechsgliedrigen Likert-Skala von 1=sehr hoch bis 6=sehr gering („Wie beschreiben Sie das Level an Vertrauen/Abhängigkeit zu Ihren Kunden bzw. Mitgliedern/Abnehmern/Lieferanten?“) bewertet.

Für weitere Hypothesentestungen wurde die Variable „Kooperationen“ verwendet, die anhand einer Ja/Nein-Frage von den Probanden beantwortet wurde.

4 Ergebnisse

Der Ergebnisteil gliedert sich in zwei Abschnitte, wobei zunächst der Status quo des Einsatzes digitaler Technologien im genossenschaftlichen Landhandel anhand einer Clusteranalyse erfasst und analysiert wird (Kapitel 4.1).

Daraufhin werden im Kapitel 4.2 die Faktoren, die zur Adoption digitaler Technologien führen, identifiziert.

4.1 Status quo des Einsatzes digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel

Insgesamt wurden anhand der Clusteranalyse 2 Cluster berechnet, wobei das erste einen Umfang von 19 Probanden einschließt und das zweite Cluster 48 Probanden. Die Güte der Clusteranalyse wurde anhand des „Silhouetten-Koeffizienten“ von SPSS ausgegeben. Dieser befindet sich zwischen 0 und 0,5, welches man als eine „indifferente“ bis „gute“ Zuordnung der Cluster einordnen kann (ARFALG ET AL., 2003). Obwohl die Güte der gebildeten Cluster nicht dem Optimum (Silhouetten-Koeffizient=1) entspricht, konnten anhand der angewandten Pearson χ^2 -Tests brauchbare statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Clustern nachgewiesen werden.

In den Tabellen 2-5 werden die die relativen Häufigkeiten der clusterbildenden Variablen zum Themenbereich des Einsatzes digitaler Technologien bei Warengenossenschaften aufgeführt. Ebenso wurden signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen markiert, die mittels des χ^2 -Tests errechnet wurden. Somit werden die beiden Cluster zum einen vorgestellt und zum anderen gegenübergestellt. Darauf basierend können unterschiedliche Niveaus bezüglich der Adoption digitaler Technologien bei Warengenossenschaften identifiziert werden.

Tabelle 2:
Clusterbildende Variablen: Überblick des Einsatzes gängiger digitaler Technologien im Agrarhandel (in %)

	Cluster 1, n=19			Cluster 2, n=48		
	Ja	Nein	in Planung	Ja	Nein	in Planung
I. Internetauftritt: Darstellung des Produkt- und Dienstleistungsangebots.	89,50%	0,00%	10,50%	81,20%	12,50%	6,30%
II. Verkauf von Produkten und Dienstleistungen im eigenen Online-Shop. *	31,60%	42,10%	26,30%	8,30%	79,20%	12,50%
III. Handel von Produkten oder Dienstleistungen im Internet über Plattformen, die als Bindeglied zwischen Anbietern und Nachfragern dienen (z.B. Agrando, e-bay, amazon business, ...). *	31,60%	42,10%	26,30%	18,80%	77,10%	10,40%
IV. Soziale Medien (Facebook-Auftritt, Instagram-Auftritt, Intranet).	63,20%	15,80%	21,10%	47,90%	41,70%	13,40%
V. Elektronisches Warenwirtschaftssystem/ERP-System (z.B. GWS, A.eins, SAP,...).	94,70%	0,00%	5,30%	95,80%	4,20%	0,00%
VI. CRM-Software: Ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement (z.B. CRM AGRAR, CAS-Mittelstand, Raiffeisen raikis...) **	68,40%	10,50%	21,10%	8,30%	79,20%	12,50%

** . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; * . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant, Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 2 stellt die relativen Häufigkeiten der clusterbildenden Variablen dar, die einen Überblick zum Einsatz gängiger digitaler Technologien, die Geschäftsprozesse unterstützen, geben. Unterschiede zwischen den Clustern zeichnen sich hierbei durchweg durch ein höheres Nutzungslevel digitaler Technologien bei Cluster 1 aus.

Charakteristischer Weise setzen die Genossenschaften des zweiten Clusters (n=48) überwiegend ein elektronisches Warenwirtschaftssystem zur digitalen Abbildung der Warenströme der Geschäftsprozesse (95,80%) ein und verfügen über eine Unternehmenswebseite, die sich ausschließlich auf die Darstellung des Waren- und Dienstleistungsangebots beschränkt (81,20%). Die Bespielung von Social-Media-Kanälen, um Beziehungen zu bestehenden und potenziellen Kunden bzw. Mitgliedern zu knüpfen, spielt nur bei rund der Hälfte (47,9%) der Genossenschaften aus Cluster 1 eine Rolle.

Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Clustern zeichnen sich am deutlichsten bei Online-Vermarktungsaktivitäten und dem Einsatz eines digitalen Kundenbeziehungsmanagements ab.

31,60% der Genossenschaften aus Cluster 1 (n=19) haben einen eigenen Online-Shop zum Verkauf von Produkten und Dienstleistungen implementiert bzw. handeln über Plattformen, die als Bindeglieder zwischen Anbietern und Nachfragern dienen. 26,30% planen die zukünftige Nutzung dieser digitalen Vermarktungskanäle ein. Nur rund ein Zehntel (II. 12,5%; III. 10,4%) der Genossenschaften aus Cluster 2 ziehen eine zukünftige digitale Vermarktungsstrategie in Betracht.

Ein ähnliches Bild zeichnet sich bezüglich der geplanten Nutzung einer CRM-Software (CRM: Customer-Relationship-Management) ab, wobei 68,40% der Genossenschaften aus Cluster 1 diese bereits einsetzen während in Cluster 2 nur 8,30% der Probanden diese Software für das Kundenbeziehungsmanagement nutzen.

Tabelle 3:
Clusterbildende Variablen: Einsatz von Funktionen digitaler Technologien im Bereich Beschaffung und Vermarktung (in %)

	Cluster 1, n=19			Cluster 2, n=48		
	Ja	Nein	in Planung	Ja	Nein	in Planung
I. Elektronische Rechnungen (EDI-Datenaustausch, Rechnung per DTA). *	84,20%	0%	15,80%	50,00%	31,30%	18,80%
II. Elektronische Beschaffung beim Großhändler/Hersteller (via EDI). **	68,40%	0,00%	31,60%	25,00%	58,30%	16,70%
III. Bestellungssoftware: Anbindung des Warenwirtschaftssystems an Online-Shop/Bestell-App. *	68,40%	5,30%	26,30%	31,30%	54,20%	14,60%
IV. Vernetzung des Warenwirtschaftssystems des Unternehmens mit Farmmanagementsystemen, die den Einsatz und Verbrauch von Betriebsmitteln bei den Landwirten erfassen und einen automatischen Bestellvorgang einleiten. **	26,30%	15,80%	57,90%	6,30%	81,30%	12,50%

** . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; * . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant, Quelle: Eigene Berechnungen

In Tabelle 3 wird der Status quo des Einsatzes digitaler Technologien im Bereich Beschaffung und Vermarktung der beiden Cluster vorgestellt. Wiederum stellt sich heraus, dass Genossenschaften des ersten Clusters vermehrt komplexere digitale Technologien einsetzen als die des Clusters 2.

Diese komplexeren Technologien beziehen sich hierbei vor allem auf Systeme, die miteinander vernetzt sind, wie zum Beispiel die Anbindung des WWS an einen Online-Shop oder eine Bestell-App, wobei Bestellungen „in-Echtzeit“ eingehen und daraufhin gleich bearbeitet werden können. Weiterhin spielt die Vernetzung des WWS mit Farmmanagementsystemen, die den Einsatz und Verbrauch von Betriebsmitteln bei den Landwirten erfassen und einen automatischen Bestellvorgang einleiten bei Cluster 1 (26,30%) eine hoch signifikante bedeutendere Rolle als bei Cluster 2 (6,30%). Sogar 57,9% der Genossenschaften aus Cluster 2 bewerten diese Funktion als eine zukunftsfähige Vermarktungsstrategie.

Grundlegendere Funktionen, die dem Geschäftsprozess der digitalen Beschaffung angehören (z.B. I. und II.) werden ebenfalls vermehrt von Genossenschaften des ersten Clusters eingesetzt.

Tabelle 4:

Clusterbildende Variablen: Einsatz von Funktionen digitaler Technologien im Bereich Logistik (in %)

	Cluster 1, n=19			Cluster 2, n=48		
	Ja	Nein	in Planung	Ja	Nein	in Planung
I. Rechnergestützte Tourenplanungssysteme. **	52,60%	0%	47,40%	12,50%	77,10%	10,40%
II. Lieferzeitsystematik (voraussichtlicher Lieferzeitpunkt durch Rückverfolgbarkeit der Lieferungen bekannt). **	15,80%	21,10%	63,20%	4,20%	95,80%	0,00%
III. Automatische Überwachung des Lagerbestandes. **	21,10%	26,30%	52,60%	37,50%	56,30%	6,30%
IV. Dispositionssoftware: Abwicklung von Auftragsdispositionen. **	52,60%	10,50%	36,80%	16,70%	77,10%	6,30%

** . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; * . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant, Quelle: Eigene Berechnungen

Die Unterstützung logistischer Prozesse durch den Einsatz digitaler Technologien, basierend auf der Ergebnisdarstellung aus Tabelle 4, nimmt bei Genossenschaften aus Cluster 1 durchweg bezüglich aller aufgeführten Funktionen eine hoch signifikante bedeutsamere Rolle ein als bei Cluster 2.

Dabei stellt sich heraus, dass weitere Digitalisierungsinitiativen von Logistikprozessen bei GeschäftsführerInnen aus Cluster 1 überwiegend in Planung sind. Vor allem die Funktion **II.** der Lieferzeitsystematik (63,20%), welche ermöglicht einen voraussichtlichen Lieferzeitpunkt durch die Rückverfolgbarkeit der Lieferung bekannt zu geben, und die automatische Überwachung des Lagerbestands (52,60%), werden von über der Hälfte der Genossenschaften aus Cluster 1 für zukünftige Weiterentwicklungen der Logistikprozesse in Betracht gezogen. **I.** Rechnergestützte Tourenplanungssysteme (52,60%) und **IV.** der Einsatz einer Dispositionssoftware (52,60%) werden hingegen schon überwiegend von den Probanden aus Cluster 1 eingesetzt, wobei Cluster 2 (**I.** 12,5%; **IV.** 16,70%) nur sehr verhalten die Nutzung dieser Funktionen vorweist.

Tabelle 5:
Clusterbildende Variablen: Einsatz von Funktionen digitaler Technologien im Bereich Kundenmanagement (in %)

	Cluster 1, n=19			Cluster 2, n=48		
	Ja	Nein	in Planung	Ja	Nein	in Planung
I. Dokumentation der Kundenaktivitäten (z.B. Einkaufshistorie, Besuch von Online-Shops, ...). *	94,70%	0%	5,30%	58,30%	37,50%	4,20%
II. Auswertung von Kundendaten, um Bedarfszeitpunkte (FM, PSM, Dünger) zu ermitteln. *	73,70%	5,30%	21,10%	50,00%	39,60%	10,40%
III. Ferndiagnose/-beratung via Video-Chat, Whats App, o.Ä. *	10,50%	63,20%	26,30%	6,30%	89,60%	4,20%
IV. Zugriff der Berater auf Produktionsdaten, die in Farmmanagementsystemen der landwirtschaftlichen Betriebe hinterlegt sind. **	36,80%	21,10%	42,10%	8,30%	81,30%	10,40%

** . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; * . Der Chi²-Test ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant, Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 5 zeigt die Unterschiede zwischen den Clustern in Bezug auf den Einsatz von Funktionen digitaler Technologien im Bereich des digitalen Kunden- bzw. Mitgliedermanagements auf. Beide Cluster nutzen überwiegend ($\geq 50\%$) die Funktionen der Dokumentation der Kundenaktivitäten und der Auswertung von Kundendaten, um Bedarfszeitpunkte für z.B. Betriebsmittel wie Pflanzenschutzmittel, Futtermittel oder Dünger zu ermitteln. Die Ferndiagnose bzw. Beratung via Video-Chat oder Kommunikationsplattformen werden in beiden Clustern auffallend wenig genutzt. 26,30% der GeschäftsführerInnen der Genossenschaften des ersten Clusters planen jedoch, diese in Zukunft

einzusetzen. Der **IV.** Zugriff der Berater auf Produktionsdaten, die in Farmmanagementsystemen der landwirtschaftlichen Betriebe hinterlegt sind, ist bereits bei 36,80% der Genossenschaften aus Cluster 1 möglich und wird von 42,10% der GeschäftsführerInnen als eine zukünftige Verbesserung im Zuge einer vorausschauenden Beratungstätigkeit eingeplant. ProbandInnen des zweiten Clusters nutzen (8,30%) und planen (10,40%) den Einsatz dieser Funktion dagegen nur in sehr geringem Maße. Insgesamt ist festzustellen, dass Genossenschaften, die dem ersten Cluster zugeordnet wurden, signifikant bis hoch signifikant öfter die genannten Funktionen bezüglich des digitalen Mitglieder- bzw. Kundenbeziehungsmanagements nutzen als die Genossenschaften des zweiten Clusters.

4.2 Faktoren, die die Adoption von digitalen Technologien beeinflussen

Das Kapitel 4.2 dient zur Hypothesentestung und somit zur Beantwortung der FF2: „Welche Faktoren beeinflussen die Adoption digitaler Technologien?“. Zunächst werden in Tabelle 6 die größendefinierenden Merkmale der Genossenschaften und der Wertschöpfungsketten, in der sie agieren, als potenzielle Einflussfaktoren untersucht. Anhand des Mann-Whitney-U-Tests wurde auf statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Clustern in Bezug auf die in Tabelle 6 aufgeführten Merkmale getestet.

Tabelle 6:
Größendefinierende Merkmale der Genossenschaften und der Wertschöpfungsketten, in der sie agieren (in %)

		n	Median	Mittlerer Rang	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
I. Anzahl Lieferanten Betriebsmittel:	Cluster 1	13	25,00	30,85	n.s.
	Cluster 2	40	11,00	25,75	
Ia. Umkreis (km) Lieferanten Betriebsmittel:	Cluster 1	12	225,00	35,08	0,015*
	Cluster 2	40	100,00	23,21	
II. Anzahl Abnehmer Kunden/Mitglieder:	Cluster 1	12	2250,00	36,63	0,002**
	Cluster 2	38	400,00	21,99	
IIa. Umkreis (km) Abnehmer Kunden/Mitglieder:	Cluster 1	12	67,50	40,83	0,000**
	Cluster 2	40	32,50	22,20	
III. Anzahl Abnehmer Verarbeiter:	Cluster 1	11	25,00	29,59	n.s.
	Cluster 2	37	15,00	22,99	
III. Anzahl Abnehmer Großhandel:	Cluster 1	11	5,00	30,09	n.s.
	Cluster 2	37	4,00	22,84	
IIIa. Umkreis (km) Abnehmer Verarbeiter/Großhandel:	Cluster 1	12	225,00	35,04	0,003**
	Cluster 2	36	75,00	20,99	
IV. Anzahl Agrarstandorte:	Cluster 1	13	9,00	40,85	0,000**
	Cluster 2	40	2,00	22,50	
V. Anzahl Getreideerfassungsanlagen:	Cluster 1	13	6,00	37,69	0,001**
	Cluster 2	40	2,00	22,00	
Va. Fassungsvermögen der Getreideerfassungsanlagen in t:	Cluster 1	7	35000,00	32,07	0,018*
	Cluster 2	36	1200,00	20,04	
VI. Vollzeitkräfte:	Cluster 1	13	100,00	43,69	0,000**
	Cluster 2	40	20,00	21,58	
VII. Teilzeitkräfte (in Ak):	Cluster 1	13	50,00	39,73	0,000**
	Cluster 2	36	5,00	19,68	
VIII. Aushilfskräfte (in Ak):	Cluster 1	11	25,00	28,95	0,001**
	Cluster 2	27	3,00	15,65	

** . Der Mann Whitney U-Test ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.; * . Der Mann Whitney U-Test ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant; Mediane: Hohe Werte stehen für eine höhere Ausprägung, Quelle: Eigene Berechnungen

Größendefinierende Merkmale der Genossenschaften beziehen sich im Zuge dieser Berechnungen auf die Variablen:

- Die Anzahl an **I.** Lieferanten und **II.** Abnehmer (Kunden/Mitglieder, Verarbeiter, Großhandel),

- **IV.** Agrarstandorte
- **V.** Getreideerfassungsanlagen,
- **Va.** Fassungsvermögen der Getreideerfassungsanlagen und die Anzahl an Voll- Teilzeit- und Aushilfskräften (**VI., VII., VIII.**).

Basierend auf Berechnungen mit dem größendefinierenden Merkmal der Abnehmer (Mitglieder/Kunden) ist zu erkennen (U-Test, $p \leq 0,01$), dass Cluster 1 (Mittlerer Rang=36,63; $n=12$; Median=2250,00) im Gegensatz zu Cluster 2 (Mittlerer Rang=21,99; $n=28$; Median: 400,00) eine größere Anzahl an Kunden/Mitgliedern vorweist. Auch bezüglich der Merkmale **IV.** Anzahl Agrarstandorte und **V.** Anzahl Getreideerfassungsanlagen wurden hoch signifikante Unterschiede (U-Test, $p \leq 0,01$) zwischen den beiden Clustern detektiert. Ebenfalls konnten signifikante Unterschiede zwischen den Clustern in Bezug auf das Fassungsvermögen der Getreideerfassungsanlagen nachgewiesen werden (U-Test, $p \leq 0,05$). Bezüglich der Unterschiede zeichnet sich ab, dass Cluster 1 durchweg größere Merkmale aufweist als Cluster 2 (siehe Mediane Tabelle 5). Auch bei der Anzahl an Voll-, Teilzeit- und Aushilfskräften (**VI., VII., VIII.**), gemessen in Voll-Arbeitskraft (Ak), konnten hoch signifikante Unterschiede zwischen den Clustern nachgewiesen werden. Wiederum spiegelt das erste Cluster eine erhöhte Anzahl an Beschäftigten wider. Bei weiteren Stichprobenvergleichen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Clustern und der Variablen **I.** Anzahl der Lieferanten, **II.** Anzahl der Abnehmer (Verarbeiter, Großhandel) festgestellt werden.

Insgesamt kann in Bezug auf die Ergebnisse der bisherigen Berechnungen, die im Zusammenhang mit den größendefinierenden Merkmalen stehen, darauf geschlossen werden, dass dem Cluster 1 größere Warengenossenschaften zugeordnet sind als dem Cluster 2. Nach den Erkenntnissen aus Kapitel 4.1, wonach Cluster 1 durchweg vermehrt digitale Technologien nutzt, kann die aufgestellte Hypothese 1 angenommen und bestätigt werden, dass die Größe der Warengenossenschaft einen positiven Einfluss auf die Adoption digitaler Technologien zur Unterstützung der Geschäftsprozesse hat.

Der Einfluss **größendefinierender Merkmale der Wertschöpfungsketten** (Maß: räumliche Entfernung der Stakeholder zum Unternehmen) auf die Adoption digitaler Technologien wird im Folgenden anhand der Variablen: **Ia.** Umkreis (km) Lieferanten Betriebsmittel, **Ila.** Umkreis (km) Abnehmer Kunden/Mitglieder und **IIla.** Umkreis (km) Abnehmer Verarbeiter/Großhandel geprüft. Hierbei ergeben Berechnungen mit dem Mann-Whitney-U-Test hoch signifikante Unterschiede zwischen Cluster 1 und 2 bezüglich der Größe der Umkreise der Lieferanten und der Abnehmer (Kunden/Mitglieder, Verarbeiter/Großhandel). Hiermit kann wiederum die Hypothese 2 angenommen werden, die besagt, je größer die räumliche Entfernung der Stakeholder zu dem Unternehmen ist, desto höher ist die Adoption digitaler Technologien.

Tabelle 7 greift die Merkmale des Vertrauens und der Abhängigkeiten zwischen den Warengenossenschaften und den Stakeholdern auf. Der Einfluss dieser Merkmale auf die Adoption digitaler Technologien wird anhand signifikanter Unterschiede zwischen den Clustern geprüft.

Tabelle 7:
Level an Vertrauen und Abhängigkeiten zwischen den Stakeholdern entlang der Wertschöpfungskette (in %)

		n	Median	Mittlerer Rang	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
I. Level an Vertrauen zu Kunden/Mitgliedern	Cluster 1	19	2,00	30,08	n.s.
	Cluster 2	48	2,00	35,55	
Ia. Abhängigkeit des Unternehmens von Kunden/Mitgliedern	Cluster 1	19	1,00	27,63	0,075*
	Cluster 2	48	2,00	36,52	
II. Level an Vertrauen zu Abnehmern (z.B. Mühlen)	Cluster 1	19	2,00	30,26	n.s.
	Cluster 2	48	2,00	35,48	
IIa. Abhängigkeit des Unternehmens von Abnehmern	Cluster 1	19	3,00	33,00	n.s.
	Cluster 2	48	3,00	34,40	
III. Level an Vertrauen zu Lieferanten	Cluster 1	19	2,00	27,18	0,063*
	Cluster 2	47	2,00	36,05	
IIIa. Abhängigkeit des Unternehmens von Lieferanten	Cluster 1	19	3,00	33,66	n.s.
	Cluster 2	48	3,00	34,14	

*. Der Mann Whitney U-Test ist auf dem Niveau von 0,10 (2-seitig) schwach signifikant; Frage: „Wie beschreiben Sie das Level an Vertrauen/Abhängigkeit zu Ihren Kunden bzw. Mitgliedern/Abnehmern/Lieferanten?“; Skala von 1=sehr hoch bis 6=sehr gering; Mediane: Tiefe Werte stehen für eine höhere Ausprägung; höheres Level an Vertrauen; höhere Abhängigkeit, Quelle: Eigene Berechnungen

Das **Level an Vertrauen** zu Kunden/Mitgliedern sowie zu Abnehmern (z.B. Mühlen) und Lieferanten wurde von den GeschäftsführerInnen beider Cluster durchweg als hoch eingestuft (Mediane=2). Signifikante Unterschiede können nur auf einem schwachen 10%-Level bezüglich des Levels an Vertrauen zu Lieferanten festgestellt werden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse kann die Hypothese 3, die besagt, je höher das Vertrauen zwischen den Stakeholdern entlang der WSK ist, desto höher ist die Adoption digitaler Anwendungen, nicht abschließend bewertet werden. Beide Cluster weisen ein hohes Vertrauen zu ihren Stakeholdern auf, obwohl sich die Adoption digitaler Technologien zwischen den beiden Clustern unterscheidet.

Weiterhin wurde die Hypothese 4 getestet, die besagt, je **abhängiger die Supply Chain Partner** voneinander sind, desto eher adoptieren sie digitale Technologien. Dazu wird die Abhängigkeit zu Kunden/Mitgliedern (**Ia.**), Abnehmern (**IIa.**) und Lieferanten (**IIIa.**) geprüft.

Schwach signifikante Unterschiede können anhand des U-Tests bezüglich der Abhängigkeit der Genossenschaften von ihren Kunden/Mitgliedern nachgewiesen werden (**Ia.:** $p \leq 0,10$). Dabei wird die

Abhängigkeit von Cluster 1 als sehr hoch (Median=1) eingeschätzt, wohingegen sie von Cluster 2 (Median=2) als hoch beurteilt wird. Da Cluster 1, hervorgehend aus Kapitel 4.1, komplexere Technologien als Cluster 2 einsetzt, kann die Hypothese 4 angenommen werden. Diese unterstreicht die Annahme, dass eine höhere Abhängigkeit eine höhere Adoption hervorruft. Die Abhängigkeit der Unternehmen von Abnehmern (IIa.) wurde von beiden Clustern als eher hoch (Median=3) eingestuft, wobei folglich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Clustern gefunden werden konnten. Die Abhängigkeit der Unternehmen von Lieferanten wurde von beiden Clustern als eher hoch (IIIa.: Median=3) eingestuft und dabei konnten wiederholt keine signifikanten Unterschiede identifiziert werden, die weitere Rückschlüsse zur Beantwortung der Hypothese 4 zulassen.

Die letzte Hypothese 5, wobei angenommen wird, dass **Kooperationen** zwischen Unternehmen die Adoption digitaler Technologien fördern, kann anhand der Berechnungen mit dem Chi²-Test ebenfalls angenommen werden ($p \leq 0,05$). Ganze 94,7% der Genossenschaften aus Cluster 1 gaben an, in Kooperationen mit anderen Unternehmen/Genossenschaften involviert zu sein, wohingegen 66,7% der Genossenschaften aus Cluster 2 Kooperationen vorweisen können.

5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Der genossenschaftliche Landhandel sieht sich einem Verdrängungswettbewerb ausgesetzt, was insgesamt eine zunehmende Marktkonzentration begünstigt und zu größeren Unternehmensstrukturen führt (STAPPEL, 2019; GINDELE UND DOLUSCHITZ, 2013; GOLLISCH UND THEUVSEN, 2015). Auf diese strukturellen Veränderungen reagieren die Warengenossenschaften unter anderem, durch die Implementierung digitaler Technologien, um Unternehmensprozesse effizienter zu gestalten.

Die im Ergebnisteil 4.1 detailliert beschriebenen Variablen der beiden Cluster werden hier nochmals zusammengefasst.

Zunächst werden die Ergebnisse auf die erste Forschungsfrage: „**Über welche digitalen Technologien verfügt der genossenschaftliche Agrarhandel?**“ vorgestellt und vor dem Hintergrund aktueller Marktentwicklungen und empirischer Studien dazu eingeordnet.

Cluster 2, n=48; Adoption $\geq 50\%$; „Basic Adopters“:

- Internetauftritt: Darstellung des Produkt- und Dienstleistungsangebots,
- Elektronisches Warenwirtschaftssystem/ERP-System,
- Elektronische Rechnungen,
- Dokumentation der Kundenaktivitäten,
- Auswertung von Kundendaten.

Bezüglich digitaler Technologien, die Geschäftsprozesse des genossenschaftlichen Agrarhandels unterstützen, werden von dem Cluster 1 neben den Funktionen, die die „Basic Adopters“ einsetzen, noch weitere in Gebrauch genommen. Diese zusätzlich eingesetzten Funktionen digitaler Technologien werden im Folgenden aufgezählt.

Cluster 1, n=19; Adoption \geq 50%; zusätzlich genutzte Funktionen; „**Advanced service-orientated Adopters**“:

- Soziale Medien,
- CRM-Software: Ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement,
- Elektronische Beschaffung beim Großhändler/Hersteller,
- Bestellungssoftware: Anbindung des Warenwirtschaftssystems an Online-Shop/Bestell-App,
- Rechnergestützte Tourenplanungssysteme,
- Dispositionssoftware.

Das zweite Cluster wurde in der Übersicht als „Basic Adopters“ bezeichnet, da nur äußerst grundlegende digitale Technologien zur Unterstützung der Geschäftsprozesse eingesetzt werden. Die Warengenossenschaften in diesem Cluster fokussieren sich dabei vor allem auf den Aufbau eines zentralen Warenwirtschaftssystems. Das WWS stellt nach GOLLISCH UND THEUVSEN (2015:9) die Grundlage eines ganzheitlichen Unternehmenscontrollings dar und kann deshalb als ein Instrument zur Gestaltung effizienter Kostenstrukturen und damit zur Erreichung der Kostenführerschaft gesehen werden. DOLUSCHITZ (2007:4) unterstreicht zudem, dass die Digitalisierung zu betriebsinternen Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen im Betriebsmanagement von Genossenschaften führt. Dennoch kommt SCHULZE (2012:10) zu dem Schluss, dass eine reine Kostenführerschaftsstrategie für eine langfristige Kundenzufriedenheit im Landhandel nicht mehr ausreichend ist. Die Funktionen einer digitalen Dokumentation der Kundenaktivitäten und der Auswertung von Kundendaten, um Bedarfszeitpunkte für z.B. Betriebsmittel wie Pflanzenschutzmittel, Futtermittel oder Dünger zu ermitteln, werden hierbei von beiden Clustern überwiegend eingesetzt und dienen zur Verbesserung der Serviceorientierung. Dennoch ist der Einsatz eines weiterentwickelten CRM-Systems notwendig, um ein sogenanntes „ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement“ zu erreichen. Dabei wird der Ansatz verfolgt, alle kundenbezogenen Prozesse in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Kundenservice ganzheitlich auf Grundlage einer Datenbank zu integrieren und zu optimieren. Zielsetzung von CRM ist das Unternehmen zu befähigen, eine langfristig profitable Kundenbeziehung aufzubauen (Kundenaquisition) und diese im Laufe der Zeit zu intensivieren (Kundenentwicklung), um eine langfristige Kundenbindung zu erreichen. (vgl. STADELMANN UND NEUREITER, 2020:3)

Somit erfüllt nur das erste Cluster die Voraussetzungen, die gegeben sein müssen, damit die Genossenschaften als „serviceorientiert“ bezeichnet werden können. Auch BREUNING ET AL. (2016:93) stufen auf Basis von Ergebnissen ihrer qualitativen Untersuchung ein erfolgreiches CRM als entscheidenden Erfolgsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Warengenossenschaften ein. Dabei kann das CRM in die Marketing-Instrumente Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributions- und Personalpolitik untergliedert werden (HELMKE ET AL., 2013:7).

Die Ergebnisse der Clusteranalyse zeigen weiterhin, dass die Bespielung von Social-Media-Kanälen als Teil der Kommunikationspolitik nur bei den „Advanced service-orientated Adopters“ eine größere Rolle spielt. Ein Social-Media Management kann durch gezieltes Monitoring und Analyse die Unternehmen dabei unterstützen, Kundenanforderungen und -bedürfnisse nachzuverfolgen und daraufhin die Kundenbindung durch eine öffentliche Interaktion und authentische Kommunikation zu fördern. Auch die Kundenwahrnehmung kann durch Feedbackfunktionen aus den Netzwerken analysiert werden und bietet Potential zur Optimierung der eigenen Produkte und Dienstleistungen. (vgl. STADELMANN ET AL., 2020) Dabei ist zu beachten, dass innerhalb der Branche die Bedeutung und die Notwendigkeit der Kommunikation zwischen Gesellschaft und Landwirtschaft durch eine sich zuspitzende Kritik am Agribusiness wächst (PREUßE, 2020; SCHATTKKE UND PRIEM, 2010). Social Media bietet die Chance, mit verschiedensten Stakeholdergruppen, wie GeschäftspartnerInnen und potenziellen ArbeitnehmerInnen, in einen Dialog zu treten und Nähe und Vertrauen zu schaffen bzw. wiederzugewinnen (SCHATTKKE UND PRIEM, 2010). Auch DOLUSCHITZ (2014:79) nennt die Optimierung der Öffentlichkeitsarbeit in Bezug auf die genossenschaftliche Vieh- und Fleischwirtschaft als eine zentrale Handlungsempfehlung für die Zukunft. Als eingetragene Genossenschaft wird den Unternehmen auch eine besondere Rolle zugeteilt, da sie im Sinne des genossenschaftlichen Förderauftrages als Interessenbündler und Sprachrohr ihrer Landwirte fungieren. Letztlich muss hierbei die besondere Verantwortung der Genossenschaft betont werden, die sich aus ihrer Geschäftsform begründet, wobei die Förderung der Mitglieder als primäres Sachziel über die Ziele Gewinn und Rentabilität gestellt wird. (vgl. BLOME-DREES, 2014:164)

Das Angebot einer qualifizierten Beratung gliedert sich hierbei in die Kategorie der Produktpolitik und stellt in bisherigen Untersuchungen zu Differenzierungsstrategien von Warengenossenschaften einen gewissen Diskussionsschwerpunkt dar (vgl. JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019:155; BREUNING ET AL., 2016:98; SCHULZE, 2012:10). Unbeantwortet bleibt vor allem die Frage, wie die Kosten für den Mehraufwand an qualifizierteren Service- und Beratungsleistungen in den Genossenschaften gedeckt werden sollen (JENSEN-AUVERMANN ET AL., 2019:151), da diese bisher zu den Solidarleistungen für die Mitglieder und damit auch zur Erfüllung des genossenschaftlichen Förderauftrags zählen. Es sollte dabei beachtet werden, dass qualitativ hochwertige Beratung über eine Empfehlung von Betriebsmitteln hinausgeht. Aus den Umfrageergebnissen von (JENSEN-AUVERMANN ET AL., 2018:154) lässt sich erkennen, dass knapp

30% der befragten Landwirte eine mehr individuell auf den Betrieb zugeschnittene Problemlösungsfähigkeit in der Beratung von ihrer Genossenschaft erwarten.

Hier greift die Chance der Nutzung digitaler Technologien, die Potenzial haben, die genossenschaftliche Beratung zu optimieren. Zum Beispiel kann durch eine Ferndiagnose/-beratung via Video-Chat oder Whats App, o.Ä. die Beratung, im Vergleich zum persönlichen Besuch vom Außendienst, kostengünstiger gestaltet werden. Außerdem können durch einen direkten Zugriff der Berater auf Produktionsdaten, die in Farmmanagementsystemen der landwirtschaftlichen Betriebe hinterlegt sind, Beratungstätigkeiten in Bezug auf die Optimierung des betrieblichen Managements effizienter und individueller umgesetzt werden. Diese Funktionen digitaler Technologien werden allerdings von beiden Clustern überwiegend nicht verwendet und stellen auch in der Stichprobe keine Priorität für zukünftige Pläne dar. Es bleibt daher weiterhin offen, inwieweit die Genossenschaften in Zukunft die Differenzierungsstrategie der qualitativ hochwertigen Beratung durchsetzen und ob diese auch mithilfe digitaler Tools umgesetzt werden wird.

Der Einsatz von Funktionen im Bereich Logistik differenziert stark zwischen den beiden Clustern. Dabei nutzt ausschließlich das erste Cluster überwiegend rechnergestützte Tourenplanungssysteme und eine Dispositionssoftware, um die Logistik weiter zu optimieren. Die Funktionen der automatischen Überwachung des Lagerbestands und der Lieferzeitsystematik, wobei ermöglicht wird, einen voraussichtlichen Lieferzeitpunkt durch die Rückverfolgbarkeit der Lieferung bekannt zu geben, werden dabei von $\geq 50\%$ der Genossenschaften aus Cluster 1 in zukünftige Investitionen bezüglich Verbesserungen im Zusammenhang mit der Logistik mit eingeplant. Somit versucht ausschließlich das erste Cluster, Effizienzgewinne durch den Einsatz digitaler Technologien im Bereich der Logistik zu verfolgen und dies weiter auszubauen. Auf Basis der erhobenen Daten wird angenommen, dass die Differenzierungsstrategie des „Logistikdienstleisters“ (SCHULZE, 2012:10) im Ansatz vom ersten Cluster verfolgt und weiter ausgebaut wird. Andere Studien unterstreichen die Ergebnisse von SCHULZE (2012), dass eine schlagkräftige Logistik sowie Flexibilität bei sich verändernden Nachfragesituationen entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit von Genossenschaften sind (SCHULZE-DÜLLO, 1995:31).

Bezüglich der Distributionspolitik müssen sich die Genossenschaften immer mehr mit veränderten Vermarktungs- und Serviceangeboten auseinandersetzen. SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER, (2018:16) bestätigen, dass der Anteil des Online-Handels im Betriebsmittelgeschäft steigt, jedoch Misstrauen, Datenschutz- und Transaktionsbedenken sowie die gute regionale Versorgung durch den örtlichen Landhandel weiterhin zentrale Hemmnisse darstellen. ACKERMANN ET AL. (2018) stellen dabei in ihrer Studie fest, dass das Internet nach dem klassischen Landhandel die zweitwichtigste Bezugsquelle für Betriebsmittel darstellt und die überwiegende Zahl der befragten Betriebsleiter Betriebsmittel bereits online eingekauft haben. Landwirte gaben in einer Umfrage von FECKE ET AL. (2018:6) an, dass Service- und Kundenorientierung wichtige Punkte für das Festhalten am lokalen Landhandel sind und eine

positive Positionierung gegenüber dem Online-Handel ermöglichen. Insgesamt erhöht die Verfügbarkeit von Preisen online jedoch die Markttransparenz und den MARGENDRUCK (SCHULZE, 2012:3). Ein Beispiel sind neue Online-Shops wie myAgrar und Agrando, die Preise transparent und vergleichbar machen. Derartige Angebote erleichtern auch den Wechsel von Geschäftspartnern und verstärken die Entfremdung vom traditionellen Landhändler (DOLUSCHITZ, 2012.:2; SCHULZE, 2012:3). Bezüglich der Verbreitung der Nutzung digitaler Vermarktungskanäle stellt sich heraus, dass die digitale Vermarktung bei beiden Clustern nicht im Vordergrund steht. Eigene Online-Shops bzw. die Teilnahme an „digitalen Marktplätzen“, wobei Produkte oder Dienstleistungen über Plattformen, die als Bindeglied zwischen Anbietern und Nachfragern dienen, gehandelt werden, stehen bei beiden Clustern momentan nicht im Fokus. Ausschließlich Cluster 1 scheint einen ersten Schritt in Richtung E-Commerce zu gehen und setzt überwiegend eine Bestellungssoftware ein ($\geq 50\%$), die den Landwirten ermöglicht, Betriebsmittel über eine App zu erwerben. Damit setzt das erste Cluster auf eine Multi-Channel-Strategie bezüglich der Distributionspolitik (BARNES-VIEYRA UND CLAYCOMB, 2001), wobei neben den klassischen Vertriebswegen eine kostengünstige Variante des E-Commerce über eine Applikation angeboten wird. Außerdem planen $\geq 50\%$ der „Advanced service-orientated Adopters“ eine Vernetzung des Warenwirtschaftssystems des Unternehmens mit Farmmanagementsystemen, die den Einsatz und Verbrauch von Betriebsmitteln bei den Landwirten erfassen und einen automatischen Bestellvorgang einleiten. SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER (2018) sprechen dabei ebenfalls auf Basis ihrer Studienergebnisse die Empfehlung aus, dass Unternehmen der landwirtschaftlichen Vorleistungsindustrie eine Multi-Channel-Strategie verfolgen sollten, um den Spagat zwischen physischer und digitaler Kundennähe zu schaffen.

Bestrebungen innerhalb des genossenschaftlichen Verbunds, wie man das Prinzip einer Genossenschaft in eine Plattform integrieren kann, werden bereits seit der Gründung der „Raiffeissen network GmbH“ im Oktober 2018 verfolgt. Das Start-up verkörpert ca. 30 Warengenossenschaften deutschlandweit, die investiert haben, um eine Agrarhandelsplattform nach genossenschaftlichen Prinzipien aufzubauen. Ein Kernanliegen der Gesellschafter ist dabei nach EIBLER (2019) der Schutz aller kritischen Unternehmensdaten der Landwirte, indem sie die Hoheit über ihre Daten behalten. Die Dynamik des sogenannten „Netzwerkeffekts“ sollte dabei nicht negligiert werden. Dabei führt eine höhere Mitgliederzahl einer Plattform zu einer Nutzensteigerung für alle Beteiligten. Folglich führen diese Effekte zu einem sich selbst verstärkenden Wachstumsprozess der Plattformen. Am Ende ist entscheidend, dass sich diejenige Plattform, die als erste einen gewissen Schwellenwert an Mitgliedern erreicht hat, am Markt durchsetzen wird und den Eintritt von Wettbewerbern am Markt erschwert (ARTHUR, 1996). JATZLAU (2020) stellt dabei fest, dass es bisher noch keinem existierenden Online-Marktplatz für landwirtschaftliche Dienstleistungen gelang, die Marktplätze mit ausreichend aktiven Akteuren zu füllen. Dennoch könnte sich dieses Szenario schnell ändern, da entsprechend einiger

Studien viele Landwirte Interesse an der Nutzung zeigen (JATZLAU, 2020; SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER, 2018; ACKERMANN ET AL., 2018).

Die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage „**Welche Faktoren beeinflussen die Adoption?**“ dient dem Ziel, Faktoren zu identifizieren, die einen Einfluss auf die Adoption digitaler Technologien haben. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Größe der Warengenossenschaften einen signifikanten Einfluss auf die Adoption digitaler Technologien hat. Das erste Cluster weist im Vergleich zum zweiten Cluster signifikant größere Unternehmensstrukturen und gleichzeitig eine signifikant höhere Adoption an digitalen Technologien auf. Damit werden die Studienergebnisse von PETER UND JUNGMEISTER (2017) und der EUROPEAN COMMISSION (2007) in der Hinsicht untermauert, dass nicht technische Hindernisse, wie die Größe der Unternehmen, die Adoption beeinflussen.

Die Identität der sogenannten Bezugs- und Absatzgenossenschaften basiert grundsätzlich darauf, dass durch das Erreichen einer bestimmten Größe (bzw. abgesetzter Handelsmenge) und damit einer verstärkten Verhandlungsposition gegenüber der Vorleistungsindustrie den Mitgliedern möglichst günstige Konditionen im Betriebsmittelgeschäft geboten werden (BICKERT, 2019). Damit ist der größenbedingte Einflussfaktor keine überraschende Erkenntnis für ein erfolgversprechendes Wirtschaften der Genossenschaften. Dasselbe Szenario zeigt sich in Bezug auf die Vermarktungsposition der Genossenschaften, wobei die Zahl der Marktteilnehmer in der Verarbeitungsindustrie immer weiter sinkt (z.B. Mühlen), gleichzeitig jedoch die Größe der Unternehmen zunimmt (LEL, 2017:49; MICHELS, 2020). Wiederum ist hier die Größe der Genossenschaft entscheidend, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Nach DOLUSCHITZ ET AL. (2011:159) passen sich die Genossenschaften dabei vor allem durch Kooperationen und Fusionen an die Veränderungen des Marktes an. Diese Anpassung hat jedoch Auswirkungen auf einen Identifikationsverlust unter den Mitgliedern, da mit zunehmender Größe der Genossenschaften deren Mitgliedergruppen und -interessen heterogener werden (LUTZ ET AL., 2016; HÖHLER UND KÜHL, 2017). BREUNING ET AL. (2016:98) und LUTZ ET AL. (2016:291) bestätigen dabei, dass dieses Risiko insbesondere durch eine effektive Nutzung eines CRM-Systems und damit einer guten Kommunikationspolitik gesenkt werden kann. Auch FECKE ET AL. (2018) argumentieren, dass durch den Einsatz digitaler Technologien, wie z.B. einer Videotelefonie oder einem Echtzeit-Feedback via Chatfunktion, die Umsetzung eines gezielten Services und einer Beratung der Kunden möglich ist, um den heterogenen Interessen der Mitglieder besser entsprechen zu können.

Der Einfluss größendefinierender Merkmale der Wertschöpfungsketten auf die Adoption digitaler Technologien konnte anhand der Annahme der zweiten Hypothese bestätigt werden: Je größer die räumliche Entfernung der Stakeholder zum Unternehmen, desto höher ist die Adoption digitaler Technologien. Damit werden die Ergebnisse der Fallanalyse von MATOPOULOS ET AL. (2007) in der

Hinsicht bestätigt, dass Faktoren der Lieferkette, wie die Größe des Umkreises, in dem sich die Akteure der Wertschöpfungskette befinden, die Adoption beeinflussen. Nach MATOPOULOS ET AL. (2005:373) begünstigt die fehlende Nähe zwischen den Akteuren der WSK, Technologien zu nutzen, die Informationen und Daten effizient auszutauschen mit dem Ziel, Transaktionen einzusparen. Besonders unterstützend agiert der digitale Informationsaustausch hierbei nach (DOLUSCHITZ, 2007:4) in Bezug auf die Verbesserung der Transparenz und der Rückverfolgbarkeit entlang der Agro-Food Wertschöpfungskette.

Weiterhin konnte anhand der Auswertungen der Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht abschließend bewertet werden, ob ein höheres Level an Vertrauen zwischen den Stakeholdern entlang der WSK die Adoption digitaler Technologien positiv beeinflusst. Dennoch konnte gezeigt werden, dass das gegenseitige Vertrauen zwischen den Genossenschaften der Stichprobe und deren Stakeholdern insgesamt auf ein hohes Niveau eingeschätzt wird. Ergebnisse der Studie von JENSEN-AUVERMANN (2019) konnten hierbei auch aufzeigen, dass fast 70% der Landwirte ihre Genossenschaft in Bezug auf die Beratung für vertrauenswürdig halten. Somit kann geschlossen werden, dass das vermeintlich wahrgenommene Risiko, elektronische Transaktionen durchzuführen (AGARWAL UND SHANKAR, 2003; FURNELL UND KARWENI, 1999), durch eine bereits bestehende Vertrauensbasis abgedeckt werden kann. Somit sollten Genossenschaften, besonders bezüglich der Implementierung bzw. Nutzung digitaler Vermarktungskanäle, im Vergleich zu ihren Wettbewerbern, einen wichtigen Vertrauensvorsprung zu ihren bereits bestehenden Kunden haben.

Hypothese 4 besagt, je abhängiger die Supply Chain Partner voneinander sind, desto eher adoptieren sie digitale Technologien. Dabei wies auf Basis der Berechnungen das Cluster der „Advanced service-orientated Adopters“ eine höhere Abhängigkeit zu ihren Kunden auf als die „Basic Adopters“. Nach der Theorie und den Studienergebnissen von MATOPOULOS ET AL. (2007:116) kann davon ausgegangen werden, dass seitens der Mitglieder bzw. Kunden Druck aufgebaut wurde, damit die Genossenschaften aus Cluster 1 einen besseren Service anbieten und ihre Prozesse digitalisieren. Ob dies wirklich einer Kausalität entspricht, kann anhand der vorliegenden Daten jedoch nur angenommen werden. Argumentativ lässt sich dies hingegen gut stützen. Die Abhängigkeit der Genossenschaften beider Cluster von den Abnehmern wurde von den Probanden als eher hoch eingestuft. Signifikante Unterschiede konnten nicht aufgezeigt werden. Dennoch besteht nach MATOPOULOS ET AL. (2007:116) hierbei die Gefahr, dass durch die bestehende Machtasymmetrie zwischen Landhandel und der nachgelagerten verarbeitenden Industrie, diese die Digitalisierung einzelner Prozesse bezüglich des Informations- und Datenaustausches mit dem Agrarhandel fordert. Die Studienergebnisse zeigten außerdem, dass die Abhängigkeit der Unternehmen von Lieferanten von beiden Clustern als eher hoch eingestuft wurde. Nach Aussagen der Fachpresse ist es dabei ebenfalls denkbar, dass die Vorleistungsindustrie der Betriebsmittel bzw. der Agrartechnik die Etablierung einer Vernetzung durch

entsprechende digitale Schnittstellen mit dem Landhandel fordert, um die Handelseffizienz zu steigern und Transaktionskosten zu sparen (WERNER, 2018:7).

Anhand statistisch signifikanter Ergebnisse konnte belegt werden, dass eine Kooperation von Genossenschaften mit anderen Genossenschaften/Unternehmen die Adoption digitaler Technologien fördert. Somit kann das Ergebnis der Studie von MATOPOULOS ET AL. (2007), die belegte, dass ein hohes Level an Kooperation die Adoption erleichtert, untermauert werden. Ein praktisches Beispiel innerhalb des Genossenschaftssektors ist die Gründung der Raiffeisen network GmbH, die durch die Kooperation und die damit verbundene gemeinsame Investition der Genossenschaften die Möglichkeit bietet, eine gemeinsame digitale Vertriebsplattform mit einem vertretbaren Investitionsrisiko zu realisieren (EIBLER, 2019).

Insgesamt ist basierend auf den Ergebnissen der Studie zu erkennen, dass bezüglich des Status quo der Adoption digitaler Technologien bei Warengenossenschaften große Unterschiede zwischen den beiden identifizierten Clustern bestehen.

Cluster 2 der „Basic Adopters“ setzt dabei überwiegend äußerst grundlegende digitale Technologien zur Unterstützung der Geschäftsprozesse ein. Daraus wird geschlossen, dass das zweite Cluster somit primär die Strategie des Kostenführers verfolgt und eine von vorhergehenden Studien geforderte „Serviceorientierung“ zum weiteren Bestehen im Wettbewerb nicht anstrebt.

Das erste Cluster der „Advanced service-orientated Adopters“ hingegen nutzt schon einige digitale Technologien wie eine CRM-Software, um ein ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement zu forcieren, digitale Ansätze, um Effizienzgewinne im Bereich der Logistik zu erreichen und bespielt Soziale Medien, um im Interesse der Mitglieder durch eine konstruktive Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung des Images der Landwirtschaft beizutragen. Bezüglich digitaler Vermarktungsstrategien und der Verbesserung der Beratungsleistungen durch den Einsatz digitaler Technologien scheinen auch die „Advanced service-orientated Adopters“ noch zurückhaltend zu sein.

Faktoren, die zu einer höheren Adoption digitaler Technologien führen, konnten anhand der Ergebnisse dieser Studie vor allem auf die Größe der Genossenschaften, die räumlichen Entfernung zu deren Stakeholdern und auf ein hohes Level an Kooperationsbereitschaft zurückgeführt werden. Ein grundlegendes Vertrauen zwischen den Stakeholdern entlang der WSK, das eine gute Basis für die weitere Implementierung komplexer Technologien hinsichtlich digitaler Transaktionsprozesse darstellt, konnte auch nachgewiesen werden. Letztendlich stellt die Adoption digitaler Technologien eine Chance zur Verbesserung der Unternehmensprozesse und zum Angebot einer kosteneffizienten Serviceprofilierung seitens des Agrarhandels dar. Dennoch sind die adoptionsfördernden Faktoren geprägt von einer Gratwanderung zwischen einer Kosteneffizienzsteigerung durch Größe

(Skaleneffekte) auf der einen Seite und dem Verlust der genossenschaftstypischen „physischen Nähe“ zum Kunden bzw. Mitglied auf der anderen Seite (SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER, 2018:29).

Auffällig bei der Betrachtung der Ergebnisse der vorliegenden Studie ist, dass nur 28% der Warengenossenschaften aus der Stichprobe dem Cluster der „Advanced service-orientated Adopters“ zugeordnet werden konnten. Dies deutet darauf hin, dass die überwiegende Anzahl der Genossenschaften digitale Technologien nur auf einem unterentwickelten Niveau nutzen.

Auf Limitationen dieser Studie, die sich hauptsächlich aus der Stichprobengröße und -zusammensetzung ergeben, muss abschließend noch hingewiesen werden. Besonders aufgrund fehlender Strukturdaten, die den Durchschnitt deutscher Warengenossenschaften abbilden, kann kein Vergleich mit der Grundgesamtheit angestellt werden. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass die Übertragbarkeit auf die Grundgesamtheit nicht nachzuweisen ist.

Vor dem Hintergrund des anhaltenden Verdrängungswettbewerbs wird den Warengenossenschaften empfohlen, den Weg einer „digitalen“ Differenzierungsstrategie in Betracht zu ziehen und konkrete digitale Kompetenzen aufzubauen, um ihr Geschäftsmodell bzw. die Geschäftsprozesse an die aktuellen Branchenentwicklungen anzupassen. HARTJES ET AL. (2019) stellen dabei anhand eines Maßnahmenkatalogs Möglichkeiten vor, wie Unternehmen des Agribusiness digitale Kompetenzen aufbauen können. Demnach werden Maßnahmen in Bezug auf den internen- (z.B. IT-Knowhow), partnerschaftlichen- (z.B. Kooperationen zur Finanzierung des Geschäftsmodells) und kundenbezogenen Kompetenzaufbau (z.B. Kunden als Co-Creator) vorgeschlagen.

Zusammenfassung

Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie

Der genossenschaftliche Landhandel sieht sich einem Verdrängungswettbewerb ausgesetzt, was insgesamt eine zunehmende Marktkonzentration begünstigt und zu größeren Unternehmensstrukturen führt. Während Informations- und Kommunikationstechnologien sowie E-Business in vielen Branchen zu einem Wandel führten und den Unternehmen Wettbewerbsvorteile erbrachten, war dies im Agrar- und Ernährungssektor nicht der Fall. Aufgrund dessen wird in diesem Beitrag anhand einer erstmalig durchgeführten empirischen Befragung von GeschäftsführerInnen von Warengenossenschaften der aktuelle Status quo der Adoption digitaler Technologien erfasst und analysiert. Dabei konnten anhand einer Clusteranalyse die Genossenschaften dem Cluster der „Basic Adopters“ (n=48) und der „Advanced service-orientated Adopters“ (n=18) zugeordnet werden. Die „Basic Adopters“ setzten dabei überwiegend äußerst grundlegende digitale Technologien zur Unterstützung der Geschäftsprozesse (z.B. Elektronisches Warenwirtschaftssystem, Dokumentation und Auswertung der Kundenaktivitäten) ein, wobei die „Advanced service-orientated Adopters“ schon einige komplexere digitale Technologien zur Unterstützung eines ganzheitlichen Kundenbeziehungsmanagements (z.B. CRM-Software, Social Media) und zur Effizienzsteigerung der Logistik (z.B. Rechnergestützte Tourenplanungssysteme, Dispositionssoftware) nutzen. Faktoren, die zu einer höheren Adoption digitaler Technologien führen, konnten anhand der Ergebnisse dieser Studie vor allem auf die Größe der Genossenschaften, die räumlichen Entfernung zu deren Stakeholdern und auf ein hohes Level an Kooperationsbereitschaft zurückgeführt werden. Insgesamt deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass die überwiegende Anzahl der Genossenschaften (28%) digitale Technologien nur auf einem unterentwickelten Niveau nutzen. Vor dem Hintergrund des anhaltenden Verdrängungswettbewerbs wird den Warengenossenschaften empfohlen, den Weg einer „digitalen“ Differenzierungsstrategie in Betracht zu ziehen und konkrete digitale Kompetenzen aufzubauen, um ihr Geschäftsmodell bzw. die Geschäftsprozesse an die aktuellen Branchenentwicklungen anzupassen.

Summary

Status quo of the adoption of digital technologies in agricultural retail and trade cooperatives - possibilities of a digital differentiation strategy

The cooperative land trade is exposed to a cut-throat competition, which favors increasing market concentration and leads to larger corporate structures. While information and communication technologies and e-business led to change in many sectors and provided competitive advantages for companies, this was not the case in the agricultural and food sector. For this reason, this article uses a first-time empirical survey of managing directors of agricultural retail and trading cooperatives to record and analyze the current status quo of the adoption of digital technologies. Based on a cluster analysis, the cooperatives could be assigned to the cluster of "Basic Adopters" (n=48) and "Advanced service-oriented Adopters" (n=18). "Basic Adopters" predominantly use basic digital technologies to support business processes (e.g. ERP-Software, documentation and evaluation of customer activities), whereas "Advanced service-oriented Adopters" already use more complex digital technologies to support a holistic customer relationship management (e.g. CRM software, social media) and to increase the efficiency of logistics (e.g. computer-aided tour planning systems, dispatch software). Based on the results of this study, factors leading to a higher adoption of digital technologies could be attributed to the size of the cooperatives, the physical distance to their stakeholders and a high level of willingness to cooperate. Overall, the results of the study indicate that the vast majority of cooperatives (28%) use digital technologies only at an underdeveloped level. Against the backdrop of the ongoing cut-throat competition, the cooperatives are recommended to consider the path of a "digital" differentiation strategy and to build up concrete digital skills in order to adapt their business model or business processes to current industry developments.

Literatur

1. ACKERMANN, S.; ADAMS, I.; GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2018. *Die Nutzung von E-Commerce bei der Beschaffung landwirtschaftlicher Betriebsmittel*. LANDTECHNIK – Agricultural Engineering, Vol 73, No 1 (2018). DOI: 10.15150/lt.2018.3177.
2. AGARWAL, A. UND SHANKAR, R., 2003. *On-line trust building in e-enabled supply chain*. Supply Chain Management: An International Journal, 8(4), 324-334. DOI: 10.1108/13598540310490080.
3. ARTHUR, W. B., 1996. *Increasing Returns and the New World of Business*. Harvard Business Review, (July/August). Online verfügbar unter <https://hbr.org/1996/07/increasing-returns-and-the-new-world-of-business>.
4. ABFALG, J.; BÖHM, C. BORGWARDT, K.; ESTER, M. UND JANUZAJ, E., 2003. *Kapitel 5: Clustering. Skript zur Vorlesung: Knowledge Discovery in Databases*. Online verfügbar unter http://www-old.dbs.ifi.lmu.de/Lehre/KDD/WS0708/skript/kdd-5-clustering_01.pdf.
5. BARNES-VIEYRA, P. UND CLAYCOMB, C., 2001. *Business-to-business e-commerce: models and managerial decisions*. Business horizons, 44(3):13-13.
6. BICKERT, C., 2019. *Landhandel 4.0 oder nur heiße Luft?* In: DLG Wintertagung Zukunfts-Forum Agrar. Online verfügbar unter <https://www.dlg-wintertagung.de/blog/landhandel-40-oder-nur-heisse-luft/> [Zugegriffen 05.05.2020].
7. BLOME-DREES, J., 2014. *Die moralische Qualität der Genossenschaften in der Marktwirtschaft*. Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, 64(2):163–164.
8. BREUNING, S.; GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2016. *Wettbewerbsfähigkeit von ländlichen Bezugs- und Absatzgenossenschaften*. Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2016:86–105.
9. BÜHL, A. (HG.), 2014. SPSS 22. *Einführung in die moderne Datenanalyse*. 14. Aufl. Pearson Deutschland: Pearson.
10. CANAVARI, M.; FRITZ, M.; HOFSTEDE, G. J.; MATOPOULOS, A. UND VLACHOPOULOU, M., 2010. *The role of trust in the transition from traditional to electronic B2B relationships in agri-food chains*. Computers and Electronics in Agriculture, 70(2):321-327. DOI: 10.1016/J.COMPAG.2009.08.014.
11. CANAVARI, M.; FRITZ, M. UND SCHIEFER, G.W. (HG.), 2016. *Food supply networks. Trust and e-business*. Wallingford, Boston, MA: CABI. Online verfügbar unter <https://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20153402647>.
12. DANIEL, E. M.; GRIMSHAW, D. J., 2002. *An exploratory comparison of electronic commerce adoption in large and small enterprises*. Journal of Information Technology 17:133–147.
13. DEITERS, J.; FRITZ, M. UND SCHIEFER, G., 2011. *Vertrauen und E-Commerce in deutschen Supply Networks der Agrar- und Ernährungswirtschaft*. In: Clasen, M., Schätzel, O. & Theuvsen, B. (Hrsg.), *Qualität und Effizienz durch informationsgestützte Landwirtschaft, Fokus: Moderne Weinwirtschaft*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. : 57–60.
14. DELFMANN, W.; ALBERS, S. UND GEHRING, M., 2002. *The impact of electronic commerce on logistics service providers*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 32(3):203-222. DOI: 10.1108/09600030210426539.
15. DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V., 2018. *Geschäftsberichte 2003-2018*. Online verfügbar unter <https://www.dgrv.de/de/publikationen/geschaeftsbericht.html>.
16. DOLUSCHITZ, R., 2007. *IT Solutions Requested by Food Supply Chain Management*. EFITA 2007 proceedings / European Conference for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment (6: 2007: Glasgow); (2007). Online verfügbar unter [file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/doluschitz_fscm_efita_2007_full_paper_20070402070652%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/doluschitz_fscm_efita_2007_full_paper_20070402070652%20(1).pdf).
17. DOLUSCHITZ, R., 2012. *Landwirtschaftlicher Strukturwandel und Agrarpolitik fordern Unternehmer und die Mitgliederpolitik in Genossenschaften* 62. DOI: 10.1515/zfgg-2012-0101.

18. DOLUSCHITZ, R., 2014. *Ländliche Genossenschaften in Baden-Württemberg und Deutschland - Entwicklung, Bewertung und perspektivische Herausforderungen*. In: Juhani Laurinkari, Robert Schediwy und Tode Todev (Hg.): *Genossenschaftswissenschaft zwischen Theorie und Geschichte*. Festschrift für Prof. Dr. Johann Brazda zum 60. Geburtstag. Unter Mitarbeit von Johann Brazda. Aufl.: 1. Bremen: EHV Academicpress: 573–591.
19. DOLUSCHITZ, R.; MORATH, C. UND PAPE, J., 2011. *Agrarmanagement*. Unternehmensführung in Landwirtschaft und Agribusiness. 1. Aufl. Stuttgart: UTB GmbH; Ulmer.
20. EIBLER, M., 2019. *Digitalisierung im Agrarhandel: Die Entstehungsgeschichte der Raiffeisen Network GmbH*. In: (Hrsg.) Doluschitz, R.: *Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2019*:65–70.
21. EUROPEAN COMMISSION, 2007. *e-BusinessWatch. A portrait of e-business in 10 sectors of the EU economy*. 5th Synthesis Report of the e-Business W@tch. Online verfügbar unter <http://aei.pitt.edu/54204/1/2006-2007.pdf>.
22. FECKE, W.; DANNE, M. UND MUSSHOF, O., 2018. *E-commerce in agriculture – The case of crop protection product purchases in a discrete choice experiment*. *Computers and Electronics in Agriculture* 151:126–135.
23. FRITZ, M., 2007. *E-commerce partnering due diligence: A methodology for trust in e-commerce in food networks*. *Food Economics* 4 (1):13–20.
24. FRITZ, M. UND HAUSEN, T., 2008. *Electronic trade platforms in food networks: an analysis of emerging platform models and strategies*. *J. Inf. Technol. Agric.* 3:26–36.
25. FURNELL, S. M. UND KARWENI, T., 1999. *Security implications of electronic commerce: A survey of consumers and businesses* Volume 9, Issue 5, 1999:372–382. DOI: 10.1108/10662249910297778.
26. GANDORFER, M.; SCHLEICHER, S.; HEUSER, S. PFEIFFER, J. UND DEMMEL, M., 2017. *Landwirtschaft 4.0. Digitalisierung und ihre Herausforderungen*. In: *Lfl: Ackerbau-Technische Lösungen für die Zukunft*. 9–19. Verfügbar unter https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/digitalisierung_und_ihre_herausforderungen.pdf
27. GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2013. *Landwirtschaftlicher Strukturwandel und veränderte Lieferanten- und Kundenbedürfnisse aus der Sicht von Bezugs- und Absatzgenossenschaften*. In: F. Schulz-Nieswand und I. Schmale (Hg.): *Entstehung, Entwicklung und Wandel der Genossenschaften*. Bd. 10. Berlin: LIT Verlag.
28. GINDELE, N.; KAPS, S. UND DOLUSCHITZ, R., 2015. *Strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft – Reaktion der landwirtschaftlichen Betriebsleiter sowie ableitbare Konsequenzen für den Landwirt als Unternehmer*. *Journal of Socio-Economics in Agriculture* Vol. 8: 11–22.
29. GOLLISCH, S. UND THEUVSEN, L., 2015. *Risikomanagement im Landhandel: Charakteristika, Herausforderungen, Implikationen*. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, Band 93 (1):1–16. DOI: 10.12767/BUEL.V93I1.72.
30. HAIR, J. F.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R.E. UND BLACK, W. C., 2014. *Multivariate data analysis*. Seventh edition, Pearson new international edition. Harlow, Essex: Pearson (Pearson custom library).
31. HARTJES, K.; WUSTMANS, M. UND BRÖRING, S., 2019. *Digitale Transformation – Wie etablierte Unternehmen und Start-ups aus dem Agribusiness digitale Kompetenzen aufbauen*. In: Gausemeier, J.; Bauer, W.; Dumitrescu, R. (Hrsg.): *Vorausschau und Technologieplanung: 15. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung*, 21. und 22. November 2019, Berlin:133–150.
32. HEINI, C., 2003. *Eine Megafusion - Erleben aus der Sicht von Managern und Mitarbeitern*. Zugl.: *Fribourg, Univ., Diss*, 2002. 1. Aufl. Münster u. a.: Waxmann (Internationale Hochschulschriften, 406).
33. HELMKE, S.; UEBEL, M. UND DANGELMAIER, W., 2013. *Effektives Customer Relationship Management*. 5., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.
34. HÖHLER, J. UND KÜHL, R., 2017. *Dimensions of member heterogeneity in cooperatives and their impact on organization - A literature review*. *Annals of Public and Cooperative*:1–16.
35. ISERMEYER, F., 2014. *Künftige Anforderungen an die Landwirtschaft: Schlussfolgerungen für die Agrarpolitik*. 30. Aufl. Hg. v. Thünen Institut. Thünen Working Papers.

36. JATZLAU, M., 2020. *Online-Marktplatz für landwirtschaftliche Dienstleistungen – Eine empirische Akzeptanzuntersuchung mit Landwirten und Lohnunternehmern*. In: M. Gandorfer et al. (Hrg.): *Digitalisierung für Mensch, Umwelt und Tier, Lecture Notes in Informatics (LNI)*, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2020:115–120.
37. JENSEN-AUVERMANN, T.; GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2018. *Qualitativ hochwertige Beratung als Wettbewerbsstrategie für ländliche Genossenschaften*. *Methoden für eine evidenzbasierte Agrarpolitik - Erfahrungen, Bedarf und Entwicklungen*:75–76.
38. JENSEN-AUVERMANN, T.; GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2019. *Merkmale genossenschaftlicher Beratungsleistungen aus Mitgliedersicht: eine Fallstudie einer deutschen Bezugs- und Absatzgenossenschaft*. *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, 28:151–158.
39. KARL, H., 1999. *Gobalisierung des Wettbewerbs - Rückwirkungen auf den ländlichen Raum*. *Schriften der Gesellschaft rur Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.*, Bd. 35, 1999:49 - 56.
40. LEL - LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME, 2017. *Agrarmärkte Jahresheft 2017*, Schwäbisch Gmünd.
41. LUTZ, H. VON; GINDELE, N. UND DOLUSCHITZ, R., 2016. *Die Rolle der Mitglieder bei der Umsetzung von Fusionen – Analyse am Beispiel von Obstgenossenschaften in Südtirol*. *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, 64(4):279–292.
42. MATOPOULOS, A.; VLACHOPOULOU, M. UND MANTHOU, V., 2007. *Exploring the impact of e-business adoption on logistics processes: empirical evidence from the food industry*. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 10(2):109-122. DOI: 10.1080/13675560701427270.
43. MEHRTENS, J.; CRAGG, P. B. UND MILLS, A. M., 2001. *A model of Internet adoption by SME's*. *Information Management* 39:165–176.
44. MICHELS, M., 2020. *Das Mühlenkartell in Deutschland-Eine ökonomische Analyse*. *Berichte über Landwirtschaft*, 98(3): 1-28.
45. NORUSIS, M., 2011. *IBM SPSS Statistics 19 Guide to data analysis*. Pearson, UK: SPSS Inc.
46. PETER, M. K. UND JUNGMEISTER, A., 2017. *Digitalisierung bei Genossenschaften*. *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, 67 (3), 133-160. DOI: 10.1515/ZFGG-2017-0017
47. PREMKUMAR, G.; RAMAMURTHY, K. UND CRUM, M. R., 1997. *Determinants of EDI adoption in the transportation industry*. *European Journal of Information Systems* 6:107–121.
48. PREUBE, T., 2020. *Die Kommunikation jetzt neu aufstellen*. DLG. *Mitteilungen*, H 4778:4–7.
49. SCHATTKER, H. UND PRIEM, R., 2010. *Social Media für die Fleischwirtschaft – Wie kommunizieren Unternehmen zukünftig mit der Gesellschaft oder kann man ein Kotelett auch twittern?* In: In: Kayser, M., Böhm, J. und Spiller, A. (Hrsg.): *Die Ernährungswirtschaft in der Öffentlichkeit – Social Media als neue Herausforderung der PR*. Göttingen: Cuvillier:185-229.
50. SCHULZE, B., 2012. *Herausforderungen des Landhandels unter veränderten Marktbedingungen: Theoretische Überlegungen und empirische Evidenz*. Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der GEWISOLA „Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung“ Universität Hohenheim, 26. bis 28. September 2012.
51. SCHULZE-DÜLLO, M., 1995. *Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zur Logistik im Landhandel*. *Arbeitsbericht 95/1*, Bonn.
52. SCHULZE-SCHWERING, D. UND SPILLER, A., 2018. *Das Online-Einkaufsverhalten von Landwirten im Bereich landwirtschaftlicher Betriebsmittel*. Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/181213/1/1028159633.pdf>.
53. STADELMANN, M. UND NEUREITER, M., 2020. *Das CRM-Kompetenzmodell – Basis einer konsequent kundenorientierten Unternehmensgestaltung*. In: Martin Stadelmann, Mario Pufahl und David D. Laux (Hg.): *CRM goes digital*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Edition Sales Excellence):1–28.
54. STADELMANN, M.; SCHÄFER, P. UND TÜSCHER, P., 2020. *Auf dem Weg zum Digitalen CRM (dCRM) – Die Transformation des Kundenmanagements*. In: Martin Stadelmann, Mario Pufahl und David D.

- Laux (Hg.): CRM goes digital. Digitale Kundenschnittstellen in Marketing, Vertrieb und Service exzellent gestalten und nutzen. 1st ed. 2020. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Edition Sales Excellence): 29–52.DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-27016-2_2.
55. STAPPEL, M., 2019. DIE DEUTSCHEN GENOSSENSCHAFTEN. DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank (Hrsg.) Die deutschen Genossenschaften. Wiesbaden.
56. TOURANGEAU, R.; RIPS, L.J. UND RASINSKI, K., 2000. *The Psychology of Survey Response*. In: Cambridge.
57. VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT, 2017. *Neue Wertschöpfung durch Digitalisierung. Analyse und Handlungsempfehlungen*. In: Zukunftsrat der Bayerischen Wirtschaft. Online verfügbar unter http://zkr.vbw-zukunftsrat.de/pdf/wertschoepfung/vbw_zukunftsrat_handlungsempfehlung.pdf.
58. WEIBER, R., 2002. *Handbuch Electronic Business. Informationstechnologien - Electronic Commerce – Geschäftsprozesse 2*. In: Gabler Verlag, Wiesbaden.
59. WERNER, A., 2018. „Offensive Strategien sind gefragt“ - Für Prof. Rainer Kühn werden neue Branchenkonzepte die Zukunft prägen. Agrarzeitung, (42):7.
60. WILLE, O., 2006. *Interaktionsmanagement im landwirtschaftlichen Wertschöpfungsnetzwerk*. Dargestellt am Beispiel der Zuckerrüben-Saatgutdistribution. Zugl.: Hohenheim, Univ., Diss., 2006. 1. Aufl. Göttingen: Cuvillier.

Anschrift der Autoren

M. Sc. Jana Munz

E-Mail: jana.munz@uni-hohenheim.de

Prof. Dr. sc. agr. Reiner Doluschitz

E-Mail: reiner.doluschitz@uni-hohenheim.de

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre

Fachgebiet Agrarinformatik und Unternehmensführung (410c)

Forschungsstelle für Genossenschaftswesen (421)

Universität Hohenheim

Schwerzstrasse 46

70599 Stuttgart

3. Übergreifende Diskussion

Im Rahmen dieses Kapitels der vorliegenden Dissertation werden die in der Einleitung hergeleiteten übergreifenden Forschungsfragen aufgegriffen und jeweils separat diskutiert. Anschließend werden Schlussfolgerungen gezogen und Handlungsempfehlungen gegeben.

FF1: Wie stellt sich der Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft dar? - Welche Entwicklungen sind notwendig, um das Konstrukt des „Smart Farming“ umzusetzen?

Um den in Kapitel 1.1 bereits beschriebenen gestiegenen ökologischen und sozioökonomischen Anforderungen gerecht zu werden, ist ein verstärkter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) in der Landwirtschaft zur Bereitstellung und zum Austausch von Daten grundlegend (FILTER ET AL. 2014; EL BILALI UND ALLAHYARI 2018; FAO 2017). Der Einsatz von IuK-Innovationen hat das Ziel, die Produktivität und Effizienz der landwirtschaftlichen Produktion zu erhöhen und somit zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen (EL BILALI UND ALLAHYARI 2018; BERCKMANS 2013; BANHAZI ET AL. 2012). Der digitale Fortschritt als einer der wichtigsten und allumfassendsten globalen Transformationsprozesse setzt sich, infolgedessen auch in der deutschen Landwirtschaft nachweislich, durch (ROHLER UND KRÜSKEN 2016; EL BILALI UND ALLAHYARI 2018).

Aufgrund dynamischer Entwicklungen vielfältiger Technologien (Automatisierung, Robotik, Teilflächenbewirtschaftung, Managementinformationssysteme) entstanden bereits verschiedene Systematisierungsformen der Digitalisierung in der Landwirtschaft (BALAFOUTIS ET AL. 2017; BRAMLEY 2001; PEDERSEN ET AL. 2004; FOUNTAS ET AL. 2005; ZARCO-TEJADA ET AL. 2014; WOLFERT ET AL. 2017). GANDORFER ET AL. (2017) und GRIEPENTROG (2016) unterteilen die Digitalisierung der Landwirtschaft grob in das informationsgeleitete Managementkonzept des „Precision Farming“ und in den wissensbasierten Ansatz des „Smart Farming“ (GANDORFER ET AL. 2017; GRIEPENTROG 2016) (siehe Kapitel 1.1). Diese Systematisierungsansätze können nur als Basis dienen, die vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklungen mit zum Teil disruptiven Folgen in Zusammenhang mit einer weiteren Digitalisierungswelle fortlaufend weiterentwickelt und angepasst werden müssen (GRIEPENTROG 2016). Der Trend hin zu Big Data und die Möglichkeiten Künstlicher Intelligenz (KI), die im Zusammenhang mit dem sogenannten Maschine Learning steht, verändern dabei Smart Farming und Precision Farming weiter und lassen diese zusammenwachsen (WOLFERT ET AL. 2017). Die steigende Verfügbarkeit von (Echtzeit-) Daten erlaubt den Einsatz von Echtzeit-Prognosen. In Kombination mit IoT-Anwendungen (z.B. Cloud Computing), die eine Plattform zur Integration von Netzwerken bereitstellen führt dies zu steigender Automatisierung und zunehmendem Einsatz autonom agierender Maschinen (WOLFERT ET AL. 2017).

Um die aufgegriffene Forschungsfrage zu beantworten und den Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft abbilden zu können, haben MUNZ ET AL. (2020B) daher das Modell von

PORTER UND HEPPELMANN (2014) aufgegriffen und weiterentwickelt, um die Evolution der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft in fünf verschiedenen Entwicklungsstufen präzise darzustellen und auf notwendige Entwicklungserfordernisse auf dem Weg zum „Smart Farming“ hinzuweisen (siehe Abbildung 2). Dieses Modell dient als Grundgerüst der empirischen Analyse von MUNZ ET AL. (2020B), das sich zum Ziel setzt, auf der letzten Stufe ein „System von Systemen“ zu erreichen. Damit sollen im Rahmen des Erreichens der letzten Stufe der Landwirtschaft 4.0 (vgl. Smart Farming) Strategien angestrebt werden, die kontextbasiert agieren, in dem Sinne, dass Informationen nie isoliert, sondern immer im Zusammenhang mit verschiedensten Informationen aus öffentlichen, betrieblichen und weiteren externen Informationsquellen verknüpft sind und automatisch verarbeitet werden (GRIEPENTROG 2011; WOLFERT ET AL. 2014).

Anhand einer Clusteranalyse, im Rahmen der in dieser Dissertation vorliegenden Studie von MUNZ ET AL. (2020B) konnten die teilnehmenden LandwirtInnen der Umfrage zwei spezifischen Entwicklungsstufen nach dem Modell von PORTER UND HEPPELMANN (2014) zugeordnet werden. 58,2 % der ProbandInnen wurden anhand der Ergebnisse der Clusteranalyse in die zweite Entwicklungsstufe der „Nutzer intelligenter Produkte“ eingeordnet. Auf dieser Entwicklungsstufe werden einzelne Prozesse mit Hilfe eines Managementprogramms manuell dokumentiert und daraufhin auch kontrolliert bzw. wurde auf der dokumentierten Datengrundlage eine Planung vorgenommen. Komplexere Technologien, die sich auf einem höheren Automatisierungsniveau befinden (z.B. teilflächenspezifische Düngung, automatisch angepasste Zuteilung der Kraftfütteration), werden hier nicht eingesetzt (MUNZ ET AL. 2020B).

41,8 % der ProbandInnen konnten als „Nutzer intelligenter vernetzter Systeme“ eingeordnet werden, bei denen komplexe Systeme im Vordergrund der Nutzung stehen, die einzelne mechanische und elektronische Komponenten vernetzen (MUNZ ET AL. 2020B). Hardware, Sensoren, Datenspeicher, Software und weitere Technologien werden bei diesen Nutzern auf verschiedenste Art miteinander verknüpft (PORTER UND HEPPELMANN 2014). Dabei können einzelne Produktionsprozesse zu Betriebszweigen aggregiert werden, wobei die mengenorientierten Daten nicht nur vernetzt, sondern mit Hilfe von zusätzlichen Daten zu wertorientierten Parametern umgewandelt werden und auf Basis dessen als eine Entscheidungshilfe für die Optimierung einzelner Betriebszweige fungieren können (DOLUSCHITZ 2007B).

Die soziodemographischen Unterschiede zwischen den beiden in der Studie identifizierten Clustern ergaben sich vor allem hinsichtlich der durchschnittlichen Flächenausstattung und der Rechtsform. Dabei konnte gefolgert werden, dass die „Nutzer intelligenter Produkte“ des Clusters mit der geringeren Flächenausstattung (Ø 377,4 ha) das FMIS zum Zweck der Dokumentation, Planung und Kontrolle der Betriebsabläufe einsetzen. Wohingegen die „Nutzer intelligenter, vernetzter Produkte“, die sich durch eine größere Flächenausstattung (Ø 741,4 ha) und der Rechtsform der juristischen Personen auszeichnen, das FMIS zum Zweck der Dokumentation, Planung, Kontrolle aber auch zum Zweck der

Organisation und als Entscheidungshilfe der Betriebsabläufe nutzen. Daraus konnte gefolgert werden, dass in Abhängigkeit einer größeren Flächenausstattung, LandwirtInnen komplexere Funktionen innerhalb ihrer FMIS nutzen. Auch die Wahl der Rechtsform hat darauf einen signifikanten Einfluss, wobei bestimmte Rechtsformen (z.B. Genossenschaften) üblicherweise größere Flächen vorweisen können und es damit einen Hinweis auf eine Korrelation zwischen Rechtsform und Hektarklasse gibt (MUNZ ET AL. 2020B). Dieses Ergebnis kann mit den Umfrageergebnissen der BITKOM Studie aus dem Jahr 2020 bekräftigt werden, in der ebenfalls nachgewiesen wurde, dass der Einsatz von Smart Farming-Technologien mit steigender Hektarklasse zunimmt (30-49 ha: 64 %; 50-99 ha: 71 %; ab 100 ha: 91% ; ROHLEDER ET AL. 2020).

Die vierte Entwicklungsstufe der „Nutzer von Produktsystemen“ konnte innerhalb der Stichprobe von MUNZ ET AL. (2020B) nicht erreicht werden, da die Optimierung ganzer Prozessketten (z.B. barrierefreier Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Landmaschinen zur logistischen Koordination der Ernte, automatische Zuteilung der Kraftfütterration parallel zum Melkvorgang im Melkroboter) anhand der Angaben zur Art der Nutzung von FMIS nicht umgesetzt werden kann (MUNZ ET AL. 2020B).

85 % der ProbandInnen der Studie gaben an, dass sie nicht mehrere Managementanwendungen in einer Softwareanwendung nutzen. Dies weist darauf hin, dass vermehrt Insellösungen im Einsatz sind, wobei einzelne Betriebszweige oder nur Funktionen einzelner Produktionsprozesse innerhalb der Betriebszweige von dem FMIS unterstützt werden können (MUNZ ET AL. 2020B). Die angewandten Funktionen, die sich auf unterschiedlichen Betriebszweige (Tier- und Pflanzenproduktion, allgemeines Betriebsmanagement) beziehen, werden somit in den meisten Fällen nicht in einem „All-in-one“ FMIS genutzt. Dies verdeutlicht nach SALAMI UND AHMADI (2010) und HOLSTER ET AL. (2012) nochmals einen Mangel an integrierter Hard- und Software, beziehungsweise weist auf Koordinationsprobleme zwischen den Systemen hin, wenn diese einzeln genutzt werden.

Weiterhin kann man nach MUNZ ET AL. (2020B) in Bezug auf die Art der Nutzung von FMIS nur schwer von einem Einzug des „Smart Farming“ in die deutsche Landwirtschaft sprechen. MURAKAMI ET AL. (2007); SCHWEIK ET AL. (2005) und GRIEPENTROG (2011) erläutern, dass allein webbasierte Anwendungen die Integration von externen Daten und den Datenzugriff unabhängig vom Standort erleichtern. Dennoch entspricht die Konzeption der „Haupt-Softwareanwendungen“ (d.h.. meist genutztes EDV-gestütztes Managementprogramm zur Unterstützung des Betriebsmanagements) der ProbandInnen der Studie von MUNZ ET AL. (2020B) nur selten der einer reinen Web-Anwendung (14,5 %). Der Digitalverband BITKOM, der 2015 eine repräsentative Umfrage unter 521 deutschen landwirtschaftlichen Betrieben und Lohnunternehmen durchgeführt hat, bestätigt ebenfalls, dass sich die Nutzung von webbasierten Farm-Management-Plattformen auf nur 12 % beschränkt (ROHLEDER UND KRÜSKEN 2016). Die Ergebnisse der im Jahr 2020 wiederholt durchgeführten BITKOM-Umfrage zeigen, dass 40 % der befragten LandwirtInnen Farm- oder Herdenmanagementsysteme nutzen, jedoch

unabhängig davon nur 24 % das Cloud Computing einsetzen. 32 % der LandwirtInnen planen jedoch dieses einzusetzen (ROHLEDER ET AL. 2020). Dies gibt lediglich einen Hinweis darauf, dass die Akzeptanz in Richtung der Nutzung von webbasierten Anwendungen mit der Zeit zugenommen hat, wobei Daten auch in der Cloud abgespeichert werden.

Bezüglich der Art der Dateneingabe in die Softwareanwendung konnten MUNZ ET AL. (2020) nochmals auf eine vermehrte Nutzung von Desktop-Anwendungen als Hauptsoftware zur Dokumentation der Betriebsdaten schließen. Die manuelle Eingabe nach Abschluss des Arbeitsvorgangs überwog in der Studie mit 73,35 %. Aus diesem Ergebnis kann gefolgert werden, dass webbasierte Technologien, die in Echtzeit Daten erfassen und diese automatisch in die Softwareanwendung einspeisen nur selten genutzt werden (MUNZ ET AL. 2020B). Ein weiterer Punkt, der die automatische digitale Übertragung in die Softwareanwendungen erschwert, ist nach HOLSTER ET AL. (2012) der Mangel an universellen Datenstandards für Informationssysteme in der Landwirtschaft. Das zeigt sich auch in der Studie MUNZ ET AL. (2020B), wobei die Beantwortung der Frage, ob ein Export/Import von Daten zwischen Systemen barrierefrei möglich ist ergab, dass 55 % der ProbandInnen dies verneinten und 23,8 % sich bei der Antwort nicht sicher waren. Das Ziel eines effizienten Datenaustauschs zwischen einzelnen digitalen Systemen ist somit nicht möglich zu erreichen und Softwareanwendungen grenzen sich dadurch wiederum selbst als Insellösungen ab (HOLSTER ET AL. 2012).

Unter diesen Voraussetzungen kann die Idee der „Systeme von Systemen“ nach PORTER UND HEPPELMANN (2014), wobei verschiedene Systeme barrierefrei miteinander kommunizieren und externe Daten automatisch in das FMIS integriert werden, nicht umgesetzt werden (PORTER UND HEPPELMANN 2014; WOLFERT ET AL. 2014). Dementsprechend setzten die ProbandInnen dieser Studie in der landwirtschaftlichen Praxis überwiegend keine digitalen Systeme ein, die das Konzept des „Smart Farming“ umsetzbar machen.

Diverse Veröffentlichungen im nationalen sowie internationalen wissenschaftlichen Umfeld (SALAMI UND AHMADI 2010; HOLSTER ET AL. 2012; JENSEN ET AL. 2007; MURAKAMI ET AL. 2007; SPECKMAN UND MUNACH 2001; MARTINI ET AL. 2013; BALAFOUTIS ET AL. 2017; SCHWEIK ET AL. 2005; GRIEPENTROG 2011; PIVOTO ET AL. 2018) weisen auf die erwähnten Problematiken hin, die sich im Zusammenhang mit der Art der Nutzung von FMIS ergeben. Besonders die Ergebnisse der Studie von FOUNTAS ET AL. (2015) zeigen, dass die oftmals in der Wissenschaft analysierten komplexeren und integrierten FMIS, die mit dezentralen Systemen, dem Internet der Dinge (IoT) und Web-Service Technologien verknüpft sind, im kommerziellen Bereich noch keine große Verbreitung gefunden haben.

Potentielle Gründe für die nicht gegebene Erreichung des Levels von Smart Farming auf deutschen landwirtschaftlichen Betrieben wurden ebenfalls in der Umfrage von MUNZ ET AL. (2020B) von den LandwirtInnen angegeben und ergeben sich zusammenfassend aus dem Problem von nicht kompatiblen Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Systemen, die einen barrierefreien Datentransfer ermöglichen würden. Darauf basieren auch die Wünsche nach einer automatisierten Datenerfassung, All-in-one-

Lösungen, der Vermeidung von Mehrfacheingaben und einer verbesserten Nutzerfreundlichkeit, die augenscheinlich in der Praxis nicht gegeben bzw. nicht angewandt werden. Ein klares Anliegen der LandwirtInnen war es, für alle betrieblichen Anforderungen ein nutzerfreundliches Programm einsetzen zu können, das alle Funktionen des Betriebs komplett und flexibel abbildet, in der Lage ist, die Dokumentation nach CC-Vorschriften zu erleichtern und eine barrierefreie Vernetzung zwischen den Systemen, unabhängig vom Hersteller, sicherstellt. Gerade die neuen Verordnungen zur Dokumentation von Dünger- und Pflanzenschutzapplikationen der Cross-Compliance (CC) Verordnung 2020 stellt LandwirtInnen, die ihre Dokumentation analog erstellen, vor weitere Herausforderungen. Die Aufzeichnungspflicht nach (EG) Nr. 1107/2009 § 11 PflSchG in Artikel 57 schreibt unter anderem eine schlagspezifische Dokumentation der angewendeten Pflanzenschutzmittel vor, die mindestens für drei Jahre archiviert werden muss (BUNDESRAT 2020).

Dies zeigt, dass LandwirtInnen die Vorteile eines FMIS, das sich auf dem Level des „Smart Farming“ befindet, erkennen und auch in der Praxis umsetzen wollen. Hemmnisse, die dafür notwendigen Technologien zu implementieren, sind weiterhin Unsicherheiten, ob sich die hohen Investitionen für entsprechende Technologien auszahlen, das Problem des fehlenden Breitbandausbaus in Deutschland (FETTWEIS UND FRANCHI 2018; BMEL 2017B), rechtliche Herausforderungen bezüglich Datenschutz und -eigentum (MARTÍNEZ 2018), Bedenken bezüglich der Funktionalität und Zuverlässigkeit der Technik sowie ein Mangel an praxisorientierten Beispielen (SCHLEICHER UND GANDORFER 2018).

Um landwirtschaftliche Daten, die aus verschiedenen Quellen stammen, vernetzen bzw. integrieren zu können und für die Praxis repräsentativ aufzubereiten, wurden schon einige Forschungsprojekte abgeschlossen (Bsp. iGreen, Smart Agri Food, Infr Agrar; KTBL 2013). Dabei wurden Datenstandardisierungen und Vernetzungen oftmals nur auf einzelnen Prozessebenen, wie z.B. in der Kommunikation zwischen landwirtschaftlichen Geräten (ROTHMUND UND WODOK 2010) entlang der Produktionskette Ferkelerzeugung-Mast-Schlachthof (MARTINI ET AL. 2013) oder dem Tiergesundheitsmanagement in der Schweineproduktion (KNÖLL ET AL. 2016), erforscht. Sogenannte „offene Softwareplattformen“ (serviceorientierte Architektur (SOA)) stellen dabei die Zukunftsperspektive von FMIS dar, die durch die Eigenschaft der offenen Architektur Vorteile in Bezug auf Integration und Kompatibilität (vgl. Interoperabilität) von unterschiedlichen Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette bieten (MARTINI UND SCHMITZ 2014; HARTUNG 2018; HEITMANN ET AL. 2020).

Forschungsbedarf besteht deshalb weiterhin in der Umsetzung der Fusion von Daten aus internen und externen Quellen im Kontext einer Datenstromanalyse als wichtiges Zukunftsthema für Wissenschaft, Industrie, Politik und Praxis (BÜSCHER ET AL. 2013; FRAUNHOFER IESE 2020). Dabei sollte die Art der Nutzung der FMIS hinsichtlich einer verbreiteten Nutzung webbasierter Anwendungen, einer automatisch digitalen Dateneingabe und vor allem der Nutzung von universalen Datenstandards (z.B. durch Technologien des Semantic Web; vgl. MARTINI UND SCHMITZ 2014) im Vordergrund stehen. Der

Trend sollte von einzelnen Produkten abweichen, hin zu Systemen, die aus eng miteinander verknüpften Produkten bestehen. Ziel ist es weiterhin ein „System von Systemen“ zu schaffen, das mehrere Produkte und Dienstleistungen zusammenbringt (DEUTSCHER BAUERNVERBAND 2016B).

Etliche Entwicklungen der Digitalisierung vollziehen sich aktuell in ähnlicher Weise in sämtlichen Sektoren und Branchen der Wirtschaft, jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit unterschiedlichem Tempo. Plattformmärkte erfahren derzeit eine wachsende Bedeutung (ROOSEN 2017). Eine Auswahl an bereits existierenden Plattformprojekten in Deutschland wird im Folgenden vorgestellt: Die Plattform „Smart-Farming-Welt“ der angegliederten Forschungseinrichtung FIR (Forschung.Innovation.Realisierung) an die RWTH Aachen zielt auf eine herstellerübergreifende Vernetzung in der digitalisierten Landwirtschaft über eine cloudbasierte Smart-Farming-Plattform ab (FIR e.V. 2019). Die Plattform „Agrirouter“ der Firma DKE Data GmbH & Co. KG ermöglicht den Austausch von Daten zwischen Maschinen- und Agrarsoftware Anwendungen unterschiedlicher Hersteller (DKE-DATA GMBH & CO. KG. 2017). Das Projekt "AgriFusion" zielt ebenfalls auf die Verknüpfung heterogener Datenquellen ab und unterstützt dabei die Analyse von Daten der Fernerkundung, um digitale Geländemodelle mit Bodendaten zu verbinden und in Anwendungssysteme zu integrieren (BMEL 2017A). Anhand der „Machbarkeitsstudie zu staatlichen digitalen Datenplattformen für die Landwirtschaft“ wurden außerdem Unterstützungsmöglichkeiten für die Digitalisierung der deutschen Landwirtschaft durch staatliches Agieren in Form der potentiellen Implementierung einer staatlichen digitalen Datenplattform identifiziert und Lösungspfade zur Umsetzung aufgezeigt (FRAUNHOFER IESE 2020). Ein weiteres Beispiel ist das europäische Forschungsprojekt „ATLAS: Agricultural Interoperability and Analysis System“, welches im Rahmen des EU-Programms Horizon 2020 gefördert wird. Das Kernelement des Projekts ist die Entwicklung einer offenen, skalierbaren Interoperabilitätsarchitektur für landwirtschaftliche Anwendungen. Dabei ist das Ziel, alle Akteure entlang der Lebensmittelkette in ein modular aufgebautes und flexibles System einzubeziehen, wodurch die Prozesse vereinfacht und optimiert werden (ATLAS 2020).

CLASEN (2018) beschreibt in einer Veröffentlichung ein Zukunftsszenario, in dem Betriebe über FMIS mit integrierter künstlicher Intelligenz als Märkte auf Plattformen nahezu vollständig automatisiert sein werden (CLASEN 2018). Die Datengrundlage der Plattformen wird unter anderem in Echtzeit auf dem Feld oder im Stall bzw. durch nachgelagerte Auswertungen mittels Big Data geschaffen und generiert (FIR e.V. 2019). Die Verknüpfung von Daten eröffnet neue Chancen über sämtliche Stufen der Wertschöpfung hinweg bis hin zu einer bedarfsgerechten Leistungserstellung (NIEGSCH ET AL. 2017). Aktuelle Risiken und Hindernisse der Nutzung von Plattformen sind, ähnlich wie bei FMIS, die ungeklärte Rechtslage zum Datenschutz und Dateneigentum und das Bedürfnis nach einem entwickelten „Agrar-Digitalrecht“, da Regelungen in die gesamte agro-food WSK integriert sein müssen (HÄRTEL 2019; OTTO ET AL. 2019). Hier gilt es, bestehende Systeme anhand des § 13 TMG auf dessen Datenhoheitsrechte sowie Datentransfer an Dritte zu beleuchten (BMJV: BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2018). Weitere Risiken entstehen auch vor allem dadurch, dass

die Digitalisierung zur Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette führt (NIEGSCH ET AL. 2017) und möglicherweise Teile der Wertschöpfung in vor- und nachgelagerte Ebenen abfließen könnten (ROOSEN 2017).

FF2: Welche Faktoren haben Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften?

PETER UND JUNGMEISTER (2017) stellen die spezifischen Merkmale der Genossenschaft, wie den risikoaversen Unternehmenszweck, die notwendige integrative Verknüpfung divergierender Stakeholderinteressen (Mitglieder, LieferantInnen, KundInnen usw.) und die lokale Verankerung, als Hemmnisse für das Vorantreiben der Digitalisierung dar (PETER UND JUNGMEISTER 2017). Somit bleibt der tatsächliche Einsatz digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften hinter den Erwartungen zurück und es stellt sich die Frage, welche Faktoren dafür verantwortlich sind. Dieses Wissen ist entscheidend auf dem Weg, Strategien zu entwickeln, um den Einsatz innovativer digitaler Technologien zu fördern (GANDORFER ET AL. 2017).

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.4 bereits erwähnten Studien und der erläuterten Problematiken beleuchten zwei Publikationen dieser Dissertation die Determinanten von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften. Dabei wird in beiden Studien auf die „erwartete Nutzung“ (DAVIS ET AL. 1989; KOLLMANN 1998) in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien abgezielt, um daraus Schlüsse auf die sogenannte „Einstellungsakzeptanz“ (vgl. KOLLMANN 1998) zu ziehen.

Die Veröffentlichung von MUNZ ET AL. (2020A) bezieht sich dabei auf die Analyse von Akzeptanzfaktoren bezüglich der Nutzung internetbasierter Informationssysteme (IS) entlang der genossenschaftlich geprägten WSK der Rotfleischwirtschaft aus Sichtweise der Primärproduktion (LandwirtInnen vgl. Mitglieder/KundInnen einer Viehvermarktungsgenossenschaft). MUNZ ET AL. (2020A) kommen zum Schluss, dass LandwirtInnen einen Nutzen erkennen, den internetbasierte Informationssysteme durch die Unterstützung bei der Dokumentation und einen verpflichtenden Austausch von Daten Richtung Verwaltungsorganen (B2A) (*Faktor 1*) liefern. SØRENSEN ET AL. (2011) bestätigen in diesem Zusammenhang, dass die Verwendung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien zur Vereinfachung der Verwaltungsmaßnahmen im Bereich der Sicherheits-, Gesundheits-, und Umweltregulierung führt. In diesem Zusammenhang kann darauf hingewiesen werden, dass die Einführung einer staatlichen Datenaustauschplattform, die alle nötigen Schnittstellen zwischen dem IS und staatlichen Stellen bzgl. agrarbezogener Anträge und Melde- und Dokumentationsprozesse bereitstellt (FRAUNHOFER IESE 2020), seitens der in der Umfrage von MUNZ ET AL. (2020A) teilnehmenden ProbandInnen einen Nutzen generieren würde.

Ein überbetrieblicher Datenaustausch zwischen LandwirtIn und Viehvermarktungsunternehmen/Schlachthof (B2B) wird von den ProbandInnen der Studie von MUNZ

ET AL. (2020A) ebenfalls als nutzenstiftend eingestuft (*Faktor 2*). PLUMEYER ET AL. (2008) heben hervor, dass damit die Darstellung der Schlacht- und Befunddaten als Datengrundlage zur Analyse und zu Verbesserungen des Gesundheitsmanagements der Tiere dienen können. Dennoch mangelt es nach BAHLMANN ET AL. (2009:29) an Interpretationshilfen der rückgekoppelten Daten vom Schlachthof/des Viehvermarktungsunternehmens, die ein IS bereitstellen könnte. In Bezug auf die Teilnahme an Qualitätsprogrammen sehen die ProbandInnen der Studie von MUNZ ET AL. (2020A) nachweislich Potential darin, dass durch die Implementierung eines überbetrieblichen IS und dem Datenaustausch zwischen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette Effizienzgewinne zu erzielen sind. Der Nutzen von Informationssystemen, welche die Funktion der Integration externer Daten in das IS erfüllen (*Faktor 3*), wird von den ProbandInnen der Studie von MUNZ ET AL. (2020A) als groß bis eher groß eingeschätzt. Die Bedeutung dieser Funktion hebt DOLUSCHITZ (2007B:453) hervor. Betriebsvergleiche werden erst dann möglich, wenn die mengenorientierten Daten nicht nur vernetzt, sondern mit Hilfe von zusätzlichen Daten zu wertorientierten Parametern umgewandelt werden. Vor allem Preisinformationen sind notwendig, um einen horizontalen Wettbewerbsvergleich und eine horizontale Schwachstellenanalyse verschiedener Betriebszweige durchführen zu können (DOLUSCHITZ 2007B).

Auch die Freigabe der Betriebsdaten ist eine Voraussetzung, um horizontale Betriebsvergleiche durchführen zu können. Nach MUNZ ET AL. (2020A) erachten dabei 54,30 % der ProbandInnen den Erhalt eines anonymisierten horizontalen Betriebsvergleichs als eine sinnvolle Gegenleistung für die Freigabe der eigenen Betriebsdaten. Eine repräsentative Studie, die 2020 unter deutschen LandwirtInnen durchgeführt wurde, ergab, dass 73 % der LandwirtInnen ihre Betriebsdaten gegen den Erhalt horizontaler Betriebsvergleiche freigeben würden (ROHLEDER ET AL. 2020). Dies weist darauf hin, dass die LandwirtInnen in der aktuellen Studie von MUNZ ET AL. (2020A) mit der Freigabe ihrer Betriebsdaten zurückhaltender sind. Die vielfach festgestellte Unsicherheit bezüglich des betrieblichen Datenschutzes und der Datenhoheit stellt offensichtlich immer noch ein großes Problem dar (ROHLEDER ET AL. 2020; KRAATZ ET AL. 2016; HAASE UND KLUGE 2017; HÄRTEL 2019). Personenbezogene Daten sind datenschutzrechtlich geschützt, wobei Befugnisse zu Informationen im Bereich „Big Data“ (z.B. allgemeine Daten, Wirtschaftsdaten) noch nicht ausreichend rechtlich abgesichert sind (HAASE UND KLUGE 2017). Diese rechtliche Unsicherheit fördert ein allgemeines Misstrauen gegenüber Anwendungen, bei denen der Verbleib der Betriebsdaten nicht geklärt ist, und hemmt die Akzeptanz eines überbetrieblichen Datenaustauschs.

Obwohl die Akzeptanz der Funktionen, die ein internetbasiertes Informationssystem für LandwirtInnen bieten kann, nach den Ergebnissen von MUNZ ET AL. (2020A) hoch eingeschätzt wurde, ist die Nutzung EDV-gestützter Programme für die Betriebsführung weniger verbreitet (MUNZ ET AL. 2020A: 47,9 %; ROHLEDER ET AL. 2020: 59 %). Der Kuhplaner wird von den ProbandInnen der Studie von MUNZ ET AL. (2020A) von 17,1 % der teilnehmenden LandwirtInnen genutzt, der Sauenplaner nur von 8,6 %. Vermehrt werden hingegen Ackerschlagkarteien (60 %) und Buchführungs-Software (40 %) eingesetzt (MUNZ ET AL. 2020A). Demnach wird bezüglich dieser Ergebnisse deutlich, dass Zulieferer eines

genossenschaftlich organisierten Viehvermarktungsunternehmens in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ bezeichnet werden können (FREY 2016; MUNZ ET AL. 2020A). Außerdem führen diese Ergebnisse nach MUNZ ET AL. (2020A) zur Hypothese, dass die Adoption von IS besonders im Betriebszweig Tier gehemmt ist und somit vermehrte Anstrengungen notwendig sind, um die Implementierung von IS zu fördern.

Anhand der Ergebnisse der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020), bei der GeschäftsführerInnen der intermediären Ebene des genossenschaftlichen Agrarhandels befragt wurden, konnte ebenfalls gezeigt werden, dass die Akzeptanz in Bezug auf den Indikator „erwartete Nutzung digitaler Technologien“ in den Bereichen Beschaffung und Logistik (*Faktor 1*), Vermarktung (*Faktor 2*) und dem Kunden-/Mitgliedermanagement (*Faktor 3*) als hoch eingestuft wird. Die Ergebnisse der Studie von FRICKE UND THIESSEN (2016) sind deckungsgleich in der Hinsicht, dass GeschäftsführerInnen des deutschen Mittelstands die Digitalisierung von Geschäftsprozessen insgesamt als Chance sehen. Trotz der vergleichsweise nachgewiesenen hohen Akzeptanz digitaler Technologien ist nach MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) die tatsächliche Adoption auf einem niedrigen Niveau einzustufen und somit die von FREY (2016) erfolgte Einstufung der Genossenschaften als „late adopter“ zu untermauern.

Besonders bezüglich der Akzeptanz digitaler Vermarktungswege (z.B. Eigener Onlineshop, Teilnahme an Online-Plattform) (*Faktor 2*) im Vergleich zu der digitalisierten Beschaffung und Logistik bzw. dem digitalisierten Kunden-/Mitgliedermanagement sind die GeschäftsführerInnen der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) zurückhaltender. Dies wird durch die Ergebnisse der qualitativen Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) bestätigt, wobei die ProbandInnen der Studie auch die Gefahr aufkommender Wettbewerber der Online-shops für Betriebsmittel als geringe Gefahr für ihr Geschäftsmodell einstufen. Angebote, die die GeschäftsführerInnen als Grund für das Festhalten der Kunden an dem genossenschaftlichen Bezugsgeschäft nennen, wie die Unterstützung beim Forderungsmanagement, Finanzierungskonzepte für die LandwirtInnen sowie die bereits niedrigen Margen im Landhandel (vgl. DEUTSCH ET AL. 2020), können dennoch auch auf digitalem Wege angeboten werden. Auch eine Plattform für das Absatzgeschäft betrachten die befragten GeschäftsführerInnen der Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) aufgrund der Heterogenität der gehandelten Produkte und Qualitäten, der fehlenden Lagerungsfunktion und mangelnder Finanzmanagementfunktionen momentan nicht als Risiko.

Studien zur Nutzungshäufigkeit von digitalen Bezugs- und Vermarktungskanälen seitens der LandwirtInnen weisen bislang eine vergleichsweise geringe Nutzung auf (SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER 2018; ACKERMANN ET AL. 2018; FECKE ET AL. 2018; KLEFFMANN GROUP 2016). Dennoch kann sich dieses Szenario schnell ändern, da viele LandwirtInnen aufgrund einer deutliche Preisdifferenz zum stationären Handel und der möglichst zeitnahen Lieferung der bestellten Waren Interesse an der Nutzung zeigen (JATZLAU 2020; FECKE ET AL. 2018; ACKERMANN ET AL. 2018). Die Verfolgung einer Multi-Channel-Strategie bezüglich der Distributionspolitik (BARNES-VIEYRA UND

CLAYCOMB 2001) seitens der Warengenossenschaften wird dabei insbesondere von SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER (2018) und auch von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) empfohlen, um sich zu differenzieren, indem ein Spagat zwischen physischer und digitaler Kundennähe geschaffen wird und auch, um sich gleichzeitig an aktuelle Branchenentwicklungen anzupassen.

Den Einsatz digitaler Technologien im Bereich der Dokumentation der Kundenaktivitäten und der Auswertung der Kundenaktivitäten (*Faktor 3*) ordneten die GeschäftsführerInnen der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) im Mittel als „sinnvoll“ ein. Das Angebot eines digitalen Beratungsdienstes anhand von Ferndiagnosen via Video-Chats oder Messenger Diensten wurde als „eher sinnvoll“ eingestuft. VOIGT (2017) und THEURL UND MEYER (2018) heben dazu hervor, dass ein digitalisiertes Kunden- und Mitgliedermanagement besondere Chancen birgt, um den genossenschaftlichen Förderauftrag zielführender zu erfüllen. HORSTHEMKE (2000) betont in diesem Zusammenhang, dass vor allem die Beratung und Kommunikation wichtige Aspekte in Bezug auf die Bedürfnisse der Mitglieder einer Genossenschaft sind. Der Aspekt der digitalen Kommunikation kann zur Identitätssteigerung der Mitglieder führen und eine digitale, qualitativ hochwertige, möglichst spezifische und betriebsindividuelle Beratung kann zur Erfüllung des genossenschaftlichen Förderauftrags zielführend sein und gleichzeitig einen Wettbewerbsvorteil der genossenschaftlichen Agrarhändler gegenüber privaten Agrarhandelsunternehmen darstellen. Durch die Konsolidierungsprozesse der agro-food Wertschöpfungskette kommt es teilweise zu großen räumlichen Entfernungen zwischen Mitglied und Genossenschaften, wobei die Digitalisierung eine Möglichkeit darstellt, den Mitgliedern wieder „Nähe“ zu bieten.

Die Digitalisierung von Beschaffungs- und Logistikprozessen (*Faktor 1*) birgt nach CLASEN (2018) das Potenzial, Transaktions-, Logistik- und Lagerkosten einzusparen und wird von den befragten Geschäftsführern der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) auch als sinnvollster Faktor im Zuge der 3 Faktoren bezüglich der erwarteten Nutzung digitaler Technologien eingestuft. MOON (2005) bestätigt hierbei, dass das sogenannte E-Procurement zu einer signifikanten Veränderung der Art und Weise führt, wie Unternehmen Waren und Dienstleistungen beschaffen, wobei eine effizientere und kostengünstigere Ausgestaltung von Prozessen erreicht wird. Die Einsparungen können sich wiederum positiv auf den Förderauftrag gegenüber den Mitgliedern auswirken, da für diese der Preis und die Leistungsfähigkeit wichtig sind (GROSSKOPF ET AL. 2012).

Ein wichtiger Einflussfaktor, welcher die Akzeptanz der Implementierung digitaler Technologien fördert, kann sowohl auf Ebene der Erhebung auf Primärproduktionsebene als auch auf Ebene des intermediären Agrarhandels auf die Größe der landwirtschaftlichen Betriebe bzw. der Warengenossenschaften zurückgeführt werden. Im Rahmen der Studienergebnisse von MUNZ ET AL. (2020A) konnte belegt werden, dass größere tierhaltende Betriebe und LandwirtInnen mit einem höheren Bildungsstand der Funktion des „überbetrieblichen Datenaustauschs“ eine höhere Bedeutung beimessen und somit eine höhere Akzeptanz gegenüber der Nutzung internetbasierter IS aufweisen. Der Einfluss

der Betriebsgröße und des Bildungsstands auf eine erhöhte Adoption digitaler Systeme stimmt mit den Ergebnissen vorheriger Studien (MUNZ ET AL. 2020B; MUNZ UND DOLUSCHITZ 2020; CAVALLO ET AL. 2014) überein. MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) konnten belegen, dass mit zunehmender Größe der Unternehmen in Bezug auf deren Mitarbeiterzahlen, die Implementierung der digitalen Technologien in den Kategorien Beschaffung und Logistik, Vermarktung und dem Kunden-/Mitgliedermanagement sinnvoller eingeschätzt wird. Somit wurde ebenfalls die Hypothese bekräftigt, dass die Größe der Genossenschaften einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien hat. Die Studie von PETER UND JUNGMEISTER (2017:152) deutet ebenfalls darauf hin, dass kleinere Genossenschaften ausgewählte Digitalisierungstechnologien wie Websites, Apps und Social Media deutlich weniger nutzen als große. Dieses Ergebnis kann auf die Annahme zurückgeführt werden, dass kleine und mittelständische Unternehmen an der Aufbringung des notwendigen Kapitals und des Fachpersonals scheitern, um digitale Technologien zielführend zu implementieren (MATOPOULOS ET AL. 2005; FRICKE UND THIESSEN 2016; VOIGT 2017; WIEG 2020).

Vier relevante Faktoren zur „tatsächlichen Einstellung“ (vgl. KOLLMANN 1998) der GeschäftsführerInnen/Vorstände gegenüber der Akzeptanz digitaler Technologien bei Warengenossenschaften konnten in einer dieser Dissertation zugrunde liegenden Veröffentlichung abgegrenzt werden (MUNZ UND DOLUSCHITZ 2020): Personelle und finanzielle Herausforderungen, strategische und organisatorische Herausforderungen sowie Risiken und Chancen, die im Zusammenhang mit der Implementierung digitaler Technologien aufkommen können.

Zu den „personellen und finanziellen Herausforderungen“ wurden die Einstellung eines IT-Experten in der Genossenschaft, die Höhe der Investitionskosten und aufwendige Schulungen der MitarbeiterInnen eingeordnet. Besonders die aufwendigen Schulungen von Mitarbeitern wurden als eine große Herausforderung eingestuft. In diesem Zusammenhang kam die Studie von TCS und Bitkom zu dem Ergebnis, dass nur 50 % der MitarbeiterInnen neue Technologien schnell annehmen und damit nur eine eingeschränkte Veränderungsbereitschaft aufweisen (TCS UND BITKOM 2019). Die Microsoft-Studie konnte nachweisen, dass 41 % der MitarbeiterInnen sogar Angst vor Veränderungen durch die Digitalisierung haben (MICROSOFT 2018). Dies hat Auswirkungen auf die Akzeptanz der MitarbeiterInnen gegenüber der Nutzung neuer digitaler Technologien. Mit Blick darauf, wie entscheidend die Qualifikation der MitarbeiterInnen für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens ist, sollten die MitarbeiterInnen gezielt geschult werden und aktiv in den Prozess des „digitalen Wandels“ der Genossenschaft einbezogen werden (FRICKE UND THIESSEN 2016; MIDDELDORF 2011). Letztendlich kann davon ausgegangen werden, dass Einsparungen durch die Digitalisierung von Prozessen möglich sind, wenn die MitarbeiterInnen dementsprechend geschult sind und die Vorteile gegenüber der Nutzung digitaler Technologien erkennen.

Der Faktor „strategische und operationelle Herausforderungen“ setzt sich aus den Items „Zunehmender Wettbewerbsdruck“, „Umgang mit Datenschutz bzw. Datensicherheit“ und der „Ausarbeitung neuer

Geschäftsmodelle“ zusammen. Der zunehmende Wettbewerbsdruck ist dabei nach SCHULZE (2012) eine Herausforderung, mit der sich die GeschäftsführerInnen im genossenschaftlichen Agrarhandel vor allem in der Strategieformulierung auseinandersetzen müssen. MATT ET AL. (2015) unterstreichen dabei die Notwendigkeit, dass ein Unternehmen gezielt eine digitale Transformationsstrategie formulieren sollte, bevor entsprechende Technologien eingeführt werden. Ergebnisse der Microsoft Studie, die Unternehmen nach den größten potenziellen Barrieren für den Wandel zu einer digitalen Organisation befragten, kamen zu einem vergleichbaren Ergebnis. Die Punkte „Fehlende Bereitschaft, Geschäftsmodelle radikal in Frage zu stellen“ und „Umsetzungen scheitern an Bedenken aus den Bereichen Datenschutz und Cybersicherheit“ dominierten bezüglich der genannten Barrieren (MICROSOFT 2018).

Risiken, wie der Verlust der persönlichen Kunden- und Mitgliederbeziehung, der Verlust des Grundsatzes des Regionalprinzips und die Tendenz zu kurzfristigen Investitionen wurden als dritter Faktor identifiziert. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass mit wachsender Größe der Unternehmen die Risiken schwerwiegender eingestuft werden. Die Beibehaltung genossenschaftsspezifischer Alleinstellungsmerkmale wie die persönliche Mitgliederbeziehung und der regionale Bezug stellt ohnehin durch die starken Konzentrationsprozesse der Warengenossenschaften und die daraus entstehenden größeren und heterogenen Mitgliedergruppen (GINDELE UND DOLUSCHITZ 2013; SCHULZE 2012) eine Herausforderung dar. Insofern ist es nachvollziehbar, dass die ProbandInnen durch die Einführung digitaler Technologien, wie zum Beispiel einer digitalisierten Vermarktung, ein Risiko dahingegen sehen, dass sich der persönliche Bezug zum Mitglied weiter abschwächt und die rechtlich nicht festgelegte Einschränkung auf das Wirtschaften in einer bestimmten Region aufgehoben werden kann. Besonders bezüglich der Problemstellung, wie man einen „Lokalbezug trotz Digitalisierung“ herstellen kann, besteht Diskussionsbedarf (vgl. PETER UND JUNGMEISTER 2017; BIRCHALL 2012).

Dabei basiert die Identität der sogenannten Bezugs- und Absatzgenossenschaften grundsätzlich darauf, durch das Erreichen einer bestimmten Größe (bzw. abgesetzter Handelsmenge) und damit einer verstärkten Verhandlungsposition auf den Märkten gegenüber der Vorleistungsindustrie den Mitgliedern möglichst günstige Konditionen im Betriebsmittelgeschäft zu bieten (BICKERT 2019). Dasselbe Szenario zeigt sich in Bezug auf die Vermarktungsposition der Genossenschaften, wobei bei abnehmender Zahl der Marktteilnehmer in der Verarbeitungsindustrie (z.B. Mühlen) die Größe und damit die Verhandlungsmacht dieser Unternehmen zunimmt (LEL - LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME 2017). Wiederum ist hier die Größe der Genossenschaft entscheidend, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Nach DOLUSCHITZ ET AL. (2011) passen sich die Genossenschaften dabei vor allem durch Kooperationen und Fusionen an die Veränderungen des Marktes an. Drei von sechs der befragten GeschäftsführerInnen des Landhandels der Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) gehen sogar von einer Auflösung der Zweistufigkeit des genossenschaftlichen Landhandelssystems und einer damit zusammenhängenden Margenreduktion aus. Diese Anpassung hat jedoch Auswirkungen auf einen Identifikationsverlust unter den Mitgliedern, da

mit wachsender Größe der Genossenschaften deren Mitgliedergruppen und -interessen heterogener werden (LUTZ ET AL. 2016; HÖHLER UND KÜHL 2017). BREUNING ET AL. (2016) und LUTZ ET AL. (2016) bestätigen, dass dieses Risiko insbesondere durch eine effektive Nutzung eines CRM-Systems und damit einer guten Kommunikationspolitik gesenkt werden kann. Auch FECKE ET AL. (2018) argumentieren, dass durch den Einsatz digitaler Technologien, wie z.B. einer Videotelefonie oder einem Echtzeit-Feedback via Chatfunktion, die Umsetzung eines gezielten Service und bedarfsgerechter Beratung der KundInnen möglich ist, um den heterogenen Interessen der Mitglieder besser gerecht zu werden und diese dauerhaft binden zu können.

Chancen, die sich durch die Zugehörigkeit zum genossenschaftlichen Verbund ergeben und genutzt werden können, um Herausforderungen zu begegnen und Risiken gemeinsam abzufedern, wurden ebenfalls als Faktor identifiziert. Die Möglichkeiten, gemeinsame Vertriebsstrategien mit anderen Genossenschaften einzuführen und mit Genossenschaftsverbänden zusammenzuarbeiten, wurden im Mittel von den GeschäftsführerInnen noch eher verhalten als eine „eher große“ Chance gesehen. ERPF UND MARING (2018) heben hierzu hervor, dass dadurch, dass die Genossenschaften in Verbänden organisiert sind, vergleichsweise einfach eine Vernetzung mit Stakeholdern stattfinden kann und somit potentielle Synergieeffekte entstehen können. VOSS UND SPILLER (2008) argumentieren ebenfalls, dass durch kooperative Zusammenschlüsse spezifische Investitionen, die nur mit einem hohen finanziellen Risiko getragen werden können, und auch gemeinsame Vertriebsstrategien zielführender umgesetzt werden können. Die Einführung digitaler Technologien wird von den GeschäftsführerInnen vor allem dahingehend als Chance eingestuft, um die Kunden- und Mitgliederinteressen zu fördern (DEUTSCH ET AL. 2020). Im Vergleich zu den eingeschätzten Risiken bei der Implementierung von z.B. E-commerce, wobei es zu einem Verlust der persönlichen Mitgliederbeziehung kommen kann, überwiegt nach der Beurteilung der ProbandInnen die Chance der vereinfachten Förderung der Mitgliederinteressen. Vergleichend dazu wurde in der TCS und Bitkom-Studie ein verbesserter Kundenservice von den befragten Unternehmern als das größte Potenzial der Digitalisierung eingestuft (TCS UND BITKOM 2019).

Insgesamt konnte anhand von vorliegenden Erkenntnissen der in dieser Dissertation eingebunden Studien nachgewiesen werden, dass auf Ebene der Primärproduktion und der intermediären Stufe des genossenschaftlichen Agrarhandels eine „Einstellungsakzeptanz“ gegenüber der Einführung digitaler Technologien besteht und die teilnehmenden ProbandInnen der Studien respektive der Theorie von KOLLMANN (1998) als „potentielle Akzeptierter“ bezeichnet werden können. Im Zuge der Analysen konnte die Determinante der Größe der Genossenschaft bzw. des landwirtschaftlichen Betriebs als positiver Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien zurückgeführt werden. Die Phasen 2 der „Handlungsphase“ und Phase 3 der „Nutzungsphase“ müssten demnach noch in der Tiefe anhand weiterer Studien untersucht werden, um eine „tatsächliche Akzeptanz“ der Einführung digitaler Technologien entlang der genossenschaftlichen agro-food Wertschöpfungskette nachweisen zu können. Es kann jedoch anhand der Studienergebnisse von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021), die im Rahmen der

Beantwortung der FF3 vorgestellt werden, davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Adoption digitaler Technologien auf einem niedrigen Niveau einzustufen ist. Ebenfalls wurde innerhalb der Studie von MUNZ ET AL. (2020A) bestätigt, dass die Nutzung EDV-gestützter Programme für die Betriebsführung, vor allem der Kuh- und Sauenplaner, von den in der Studie teilnehmenden LandwirtInnen weniger verbreitet ist (MUNZ ET AL. 2020A; ROHLER ET AL. 2020). Demnach sind Anstrengungen auf Basis der erläuterten Studienergebnisse seitens der Stakeholder der genossenschaftlichen agro-food WSK erforderlich, um die Adoption digitaler Technologien zu fördern.

Limitationen der Studien ergeben sich hauptsächlich aus den Stichprobengrößen und -zusammensetzungen. Besonders aufgrund von fehlenden Strukturdaten, die den Durchschnitt deutscher Warengenossenschaften abbilden, kann im Zuge der Studie MUNZ UND DOLUSCHITZ (2020) kein Vergleich mit der Grundgesamtheit angestellt werden. Die Stichprobe der Studie MUNZ ET AL. (2020A) besteht überwiegend aus „Zukunftsbetrieben“, wobei die ProbandInnen über überdurchschnittlich große Betriebsstrukturen verfügen und ihre Betriebe größtenteils im Haupterwerb führen. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass diese nur eingeschränkt auf die Grundgesamtheit übertragbar sind.

FF3: Welches Niveau hat der Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel erreicht? – Welche Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie ergeben sich daraus?

Die Wettbewerbssituation des genossenschaftlichen Landhandels ist vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.2 angesprochenen Herausforderungen angespannt, wobei einzelne Quellen auch eine mögliche Disintermediation des Landhandels (d.h. ein Wegfall dieser Stufe entlang der WSK) andeuten (GOLLISCH UND THEUVSEN 2015; DOLUSCHITZ 2014). Durch die gezielte Nutzung neuer verfügbarer digitaler Technologien können sich Vorteile erschließen, die zur Steigerung der Effizienz und der vom Markt geforderten Dienstleistungen führen, um den Herausforderungen zu begegnen (DELFMANN ET AL. 2002; ACKERMANN ET AL. 2018; FECKE ET AL. 2018; DEUTSCH ET AL. 2020). KLING (2020) stellt dabei ebenfalls in Anlehnung an PETER UND JUNGMEISTER (2017) fest, dass die digitale Transformation von Gütern und Dienstleistungen ein allgegenwärtiges Phänomen in Wirtschaft und Gesellschaft darstellt. Damit ist eine erfolgreiche Digitalisierungsstrategie auch für Unternehmen im Genossenschaftssektor eine notwendige Bedingung für das Bestehen im Wettbewerb (KLING 2020).

Bezüglich des Genossenschaftssektors bestätigen die Ergebnisse der Studien von FREY (2016) und Peter und JUNGMEISTER (2017), dass es sich bei Genossenschaften, im Vergleich zu Aktiengesellschaften, um sogenannte „late adopter“ hinsichtlich der Adoption digitaler Technologien handelt und empfehlen, dies branchenspezifisch zu untersuchen und empirisch nachzuvollziehen. Somit schließen MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) mit der in dieser Dissertation eingebundenen Studie die sich daraus ergebene Forschungslücke. Anhand einer empirischen deutschlandweiten Befragung der GeschäftsführerInnen

deutscher Warengenossenschaften wurde erfasst, welche digitalen Technologien aktuell tatsächlich im Einsatz sind und welche Faktoren die Adoption beeinflussen.

Anhand der Ergebnisse der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) konnten die teilnehmenden Warengenossenschaften mithilfe einer Clusteranalyse in zwei Gruppen bezüglich des Status quo der Adoption digitaler Technologien eingeteilt werden:

Cluster 2, n=48; Adoption \geq 50 %; „Basic Adopters“:

- Internetauftritt: Darstellung des Produkt- und Dienstleistungsangebots,
- Elektronisches Warenwirtschaftssystem/ERP-System,
- Elektronische Rechnungen,
- Dokumentation der Kundenaktivitäten,
- Auswertung von Kundendaten.

Cluster 1, n=19; Adoption \geq 50 %; zusätzlich genutzte Funktionen; „Advanced service-orientated Adopters“:

- Soziale Medien,
- CRM-Software: Ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement,
- Elektronische Beschaffung beim Großhändler/Hersteller,
- Bestellungssoftware: Anbindung des Warenwirtschaftssystems an Online-Shop/Bestell-App,
- Rechnergestützte Tourenplanungssysteme,
- Dispositionssoftware.

Insgesamt ist basierend auf den Ergebnissen der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) zu erkennen, dass bezüglich des Status quo der Adoption digitaler Technologien bei Warengenossenschaften große Unterschiede zwischen den beiden identifizierten Clustern bestehen. Cluster 2 (n=48) der „Basic Adopters“ setzt dabei überwiegend äußerst grundlegende digitale Technologien ein, wie z.B. ein Warenwirtschaftssystem (WWS) zur Unterstützung der Geschäftsprozesse (GOLLISCH UND THEUVSEN 2015:9). Auch die Aussagen der GeschäftsführerInnen der Warengenossenschaften der qualitativen Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) unterstreichen diese Ergebnisse, in der die Befragten der Meinung sind, dass die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien bei Warengenossenschaften überwiegend in der automatisierten Datenverarbeitung und Effizienzsteigerung von Unternehmensprozessen liegt. DOLUSCHITZ (2007:4) bestätigt, dass die Digitalisierung zu betriebsinternen Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen im Betriebsmanagement von Genossenschaften führt. Digitale Technologien, die das Cluster 2 einsetzt, werden von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) als Instrumente zur Gestaltung effizienter Kostenstrukturen und damit zur Erreichung der Kostenführerschaft eingeordnet. Das erste Cluster (n=18) der „Advanced service-orientated Adopters“ hingegen nutzt bereits einige digitale Technologien wie eine CRM-Software, um ein ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement zu forcieren, digitale Ansätze, um Effizienzgewinne im Bereich der Logistik zu erreichen und bespielt soziale Medien, um im Interesse der Mitglieder durch eine konstruktive Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung des Images der Landwirtschaft beizutragen. Bezüglich digitaler Vermarktungsstrategien und der Verbesserung der

Beratungsleistungen durch den Einsatz digitaler Technologien scheinen auch die „Advanced service-orientated Adopters“ noch zurückhaltend zu sein.

Auffällig bei der Betrachtung der Ergebnisse in der von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) durchgeführten Studie ist, dass nur 28 % der Warengenossenschaften aus der Stichprobe dem Cluster der „Advanced service-orientated Adopters“ zugeordnet werden konnten. Dies deutet darauf hin, dass die überwiegende Anzahl der Genossenschaften digitale Technologien nur auf einem wenig entwickelten Niveau nutzen.

Einzig die Strategie des Kostenführers zu verfolgen reicht auf Basis vorhergehender Studien (JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; SCHULZE 2012) und vor dem Hintergrund struktureller Veränderungsprozessen auf Ebene der Primärproduktion (u.a. größere landwirtschaftliche Betriebe mit höheren Ansprüchen an Beratungsleistungen; HORSTEMKE 2000; JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; SCHULZE 2012; DEUTSCH ET AL. 2020; HARTL 2017), anhaltender Transformationsprozessen durch die Digitalisierung (d.h. Erhöhung der Markttransparenz durch verfügbare Preise online; SCHULZE 2012:3, Aufkommen digitaler Handelsplattformen; DEUTSCH ET AL. 2020) und durch das Aufkommen neuer Wettbewerber (z.B. Markteintritt von Betriebsmittelherstellern in den Direktvertrieb; HUCHTEMANN UND THEUVSEN 2018; DEUTSCH ET AL. 2020) zum weiteren Bestehen im Wettbewerb jedoch nicht mehr aus. Im Rahmen dieser Arbeit wird den Warengenossenschaften dabei empfohlen, mögliche Differenzierungsstrategien in Betracht zu ziehen und die aufgrund des klassisch preisorientierten Handelsgeschäfts notwendige Kostenführerschaftsstrategie (vgl. STRECKER ET AL. 1996:286; PORTER 1998) durch eine digitale Serviceprofilierung (JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019; SCHULZE 2012; DEUTSCH ET AL. 2020) zu ergänzen.

Digitale Ansätze zu der von JENSEN-AUVERMANN ET AL. (2019) und SCHULZE (2012) geforderten „Serviceorientierung“ zum nachhaltigen Bestehen im Wettbewerb werden anhand des Einsatzes bestimmter digitaler Technologien wie z.B. einer CRM-Software, um ein ganzheitliches Kundenbeziehungsmanagement zu forcieren, laut der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) von dem ersten Cluster, der sogenannten „Advanced service-orientated Adopters“, umgesetzt. STADELMANN UND NEUREITER (2020) betonen dabei, dass ein CRM dazu dient, das Unternehmen zu befähigen, eine langfristig profitable Kundenbeziehung aufzubauen (Kundenaquisition) und diese im Laufe der Zeit zu intensivieren (Kundenentwicklung) mit dem Ziel, eine langfristige Kundenbindung zu erreichen. Die Bedeutung der Kundenbindung steigt aufgrund des Strukturwandels und den damit einhergehenden wachsenden und heterogener werdenden Betrieben dabei weiter an. Größere landwirtschaftliche Betriebe haben, trotz Verfolgung des Gleichbehandlungsgrundsatzes, bedingt einen größeren Einfluss auf die Genossenschaft als kleinere, wodurch deren Austritt aus der Genossenschaft, schwerwiegendere ökonomische Folgen mit sich bringt (BECERRA ET AL. 2016:107; RINGLE 2007; GROSSKOPF ET AL. 2012:66). Dies bezieht sich auf die Leistungsbeziehungsebene (z.B. durch größere Abnahmen von Betriebsmitteln; höhere Ablieferungsmengen; HORSTEMKE 2000:83) als auch auf die Rolle der Mitglieder als Kapitalgeber (Höhe des Eigenkapitalanteils; Möglichkeit der

Mehrfachbeteiligung nicht ausgeschlossen, siehe § 7a Abs. 1, 2 GenG.; vgl. POLLMANN 2011), wobei bei Austritt aus der Genossenschaft die Kapitalbeteiligung wegfällt (RINGLE 2007; POLLMANN 2011). SCHRAMM ET AL. (2005:144) argumentieren weiterhin auf Basis des Horizon-Problems nach COOK (1995), dass größere Betriebe vermehrt langfristige Ziele verfolgen als kleinere, da sie sie eher geringe Auszahlungspreise verkraften als Mitglieder mit kleineren Betrieben. Dabei gewinnen langfristige Investitionen besonders in Bezug auf die Implementierung digitaler Technologien in Unternehmen an Bedeutung (WIEG 2020). Damit wird die wechselseitige Bedeutung der Kundenbindung mit notwendigen Investitionen in ein digitales CRM System bei Warengenossenschaften deutlich, um überhaupt dem gegenwärtig deutlich steigenden strukturellen und marktpolitischen Anpassungsdruck als Genossenschaft gerecht zu werden. BREUNING ET AL. (2016:93) heben dabei auf Basis von Ergebnissen ihrer qualitativen Untersuchung ebenfalls hervor, dass ein erfolgreiches CRM ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Warengenossenschaften sein kann. Dabei kann das CRM in die Marketing-Instrumente Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributions- und Personalpolitik untergliedert werden (HELMKE ET AL. 2013).

Bezüglich der Distributionspolitik müssen sich die Genossenschaften immer mehr mit veränderten Vermarktungs- und Serviceangeboten auseinandersetzen (DEUTSCH ET AL. 2020; MUNZ UND DOLUSCHITZ 2021). Hierbei greift neben der Gefahr etablierter Online-Shops im Betriebsmittelbereich als Wettbewerber vor allem das Entstehen komplexer neuer digitaler Geschäftsmodelle, der sogenannten Plattformökonomie bzw. -märkte, die zunehmend an Bedeutung gewinnen (DEUTSCH ET AL. 2020; ROOSEN 2017). Es besteht die Möglichkeit, diese Teile der Wertschöpfung in vor- und nachgelagerte Stufen der WSK abfließen zu lassen (z.B. Wegfall der intermediären Stufe des traditionellen Geschäftsmodells des Agrarhandels) (ROOSEN 2017). Obwohl die durch die Digitalisierung induzierte Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette bis hin zur bedarfsgerechten Leistungserstellung (vgl. NIEGSCH ET AL. 2017) als ein Zukunftsszenario beschrieben wird, wobei nach CLASEN (2018) Betriebe über FMIS mit integrierter künstlicher Intelligenz als Märkte auf Plattformen nahezu vollständig automatisiert sein werden, ziehen schon heute Plattformmodelle in die klassischen Industrien ein, um die Geschäftsaktivitäten über die Wertschöpfungskette hinweg zu übernehmen (ACATECH 2015). Ebenfalls wird in der in dieser Dissertation vorliegenden Studie von MUNZ ET AL. (2020B) hervorgehoben, dass obwohl einige rechtliche, technologische und akzeptanzgebunden Hemmnisse auf dem Weg zum Erreichen des Smart Farming noch überwunden werden müssen, deutsche LandwirtInnen mehrheitlich dessen Vorteile erkennen und auch schon entsprechende digitale Technologien einsetzen. In der Vergangenheit beanspruchten einige wenige Marktplätze nahezu die gesamte Handelsaktivität (z.B. amazon, Airbnb; AMAZON.COM 2021; AIRBNB 2021) für sich und es ist anzunehmen, dass sich der Trend in Zukunft fortsetzt (CLASEN 2015). Ob der genossenschaftliche Agrarhandel als Markt insgesamt einer solchen Disruption unterliegt, hängt wesentlich davon ab, ob (latente) Bedürfnisse des Kunden durch neue Lösungen besser gedeckt werden können (BRUHN UND HOMBURG 2017).

SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER (2018) bestätigen in Ihrer Studie, dass der Anteil des Online-Handels im Betriebsmittelgeschäft bei LandwirtInnen steigt, jedoch Misstrauen, Datenschutz- und Transaktionsbedenken sowie die gute regionale Versorgung durch den örtlichen Landhandel weiterhin zentrale Hemmnisse darstellen. ACKERMANN ET AL. (2018) stellen dabei in ihrer Studie fest, dass das Internet nach dem klassischen Landhandel die zweitwichtigste Bezugsquelle für Betriebsmittel darstellt und die überwiegende Zahl der befragten Betriebsleiter Betriebsmittel bereits online eingekauft haben. LandwirtInnen gaben in einer Umfrage von FECKE ET AL. (2018:6) an, dass Service- und Kundenorientierung wichtige Punkte für das Festhalten am lokalen Landhandel sind und eine positive Positionierung gegenüber dem Online-Handel ermöglichen. Insgesamt erhöht die Verfügbarkeit von Preisen online jedoch die Markttransparenz und den Margendruck (SCHULZE, 2012:3). Ein Beispiel sind neue Online-Shops wie myAgrar und Agrando (AGRARONLINE GMBH 2021; AGRANDO GMBH 2021), die Preise transparent und vergleichbar machen. Derartige Angebote erleichtern auch den Wechsel von Geschäftspartnern und verstärken die Entfremdung vom traditionellen Landhändler (DOLUSCHITZ 2012:.2; SCHULZE 2012:3).

Bezüglich der Verbreitung der Nutzung digitaler Vermarktungskanäle stellt sich heraus, dass die digitale Vermarktung bei beiden Clustern der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) nicht im Vordergrund steht. Eigene Online-Shops bzw. die Teilnahme an „digitalen Marktplätzen“ (vgl. digitale Plattformen), wobei Produkte oder Dienstleistungen über Plattformen, die als Bindeglied zwischen Anbietern und Nachfragern dienen, gehandelt werden, stehen momentan nicht im Fokus. HUCHTEMANN UND THEUVSEN (2018) stellen fest, dass eigene Online-Shops vor allem von etablierten Landhandelsunternehmen genutzt werden, während digitale Marktplätze vorwiegend von neu gegründeten Start-Up Unternehmen betrieben werden. Die Ergebnisse der qualitativen Studie von DEUTSCH ET AL. (2020) machen auch darauf aufmerksam, dass Unternehmen im Agrarhandel Online-Shops für Betriebsmittel momentan nur als eine vergleichsweise geringe Konkurrenz für ihr Geschäftsmodell betrachten. Drei von sechs befragten GeschäftsführerInnen der Studie sind sich dennoch der Gefahr einer zukünftig dominierenden digitalen Plattform bewusst, die in Zusammenarbeit mit Betriebsmittel- und Landtechnikherstellern eine große Marktmacht auf sich ziehen könnte (DEUTSCH ET AL. 2020).

Die Dynamik des sogenannten „Netzwerkeffekts“ bei der Einführung von Plattformen ist dabei nicht zu unterschätzen. Eine höhere Mitgliederzahl einer Plattform führt zu einer Nutzensteigerung für alle Beteiligten. Folglich führen diese Effekte zu einem sich selbst verstärkenden Wachstumsprozess der Plattformen. Am Ende ist entscheidend, dass sich diejenige Plattform, die als erste einen gewissen Schwellenwert an Mitgliedern erreicht hat, am Markt durchsetzen wird und anderen den Eintritt von Wettbewerbern am Markt erschwert (ARTHUR 1996). JATZLAU (2020) stellt dabei fest, dass es bisher noch keinem existierenden Online-Marktplatz für landwirtschaftliche Dienstleistungen gelang, die Marktplätze mit ausreichend aktiven Akteuren zu füllen. Dennoch könnte sich dieses Szenario schnell ändern, da entsprechend einiger Studien viele LandwirtInnen Interesse an der Nutzung zeigen (JATZLAU

2020; SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER 2018; ACKERMANN ET AL. 2018) und erste Agrarhandelsplattformen bereits in den Markt eingetreten sind und deren Mitgliederzahlen tendenziell zunehmen (Bsp. agrando, house of crops; AGRANDO GMBH 2021; HOUSE OF CROPS UNAMERA GMBH 2021).

Ein Intermediär (Plattformbetreiber) kann laut ACATECH (2015) durch die plattformcharakteristische Monopolstellung (d.h. „winner takes it all“-Prinzip, wie z.B. amazon oder Airbnb; AMAZON.COM 2021; AIRBNB 2021) sowohl einen negativen als auch einen positiven Einfluss auf die Geschäftsaktivitäten haben. Etablierte digitale Plattformen sind heutzutage überwiegend erwerbswirtschaftliche Unternehmungen, die vordergründig das Ziel der Gewinnmaximierung verfolgen, die nach SCHOLZ (2018) soziale Ungleichheit, eine unfaire Bezahlung und das Auslagern der Risiken an die Beschäftigten zur Folge haben.

Dabei ist es angesichts der Risiken, die durch den Bezug von Betriebsmitteln und den Handel von Getreide über große Plattformen entstehen können (z.B. Abhängigkeitsbeziehungen der LandwirtInnen oder dem Agrarhandel von marktmächtigen Plattformbetreibern bei potentiell zukünftiger Disintermediation des stationären Landhandels; Mangelnder Datenschutz, Verlust an Eigentumsrechte der Daten; OTTO ET AL. 2019), neben der Verfolgung wirtschaftlicher Interessen wichtig, dass Genossenschaften im Interesse ihrer Mitglieder die Chance ergreifen, selbst eine Plattform nach genossenschaftlichen Prinzipien zu etablieren.

Bestrebungen innerhalb des genossenschaftlichen Verbunds, wie man das Prinzip einer Genossenschaft in eine Plattform im Geschäftsfeld des genossenschaftlichen Agrarhandels integrieren kann, werden bereits seit der Gründung der „Raiffeisen NetWorld GmbH“ im Oktober 2018 verfolgt (EIBLER 2019). Dennoch ist die Plattform nach dem Stand Juni 2021 noch nicht auf dem Markt. Das Start-up verkörpert ca. 30 Warengenossenschaften deutschlandweit, die gemeinsam investiert haben, um eine Agrarhandelsplattform nach genossenschaftlichen Prinzipien aufzubauen. Dabei stellt sich die Raiffeisen NetWorld auf ihrer Webseite als genossenschaftliche Plattform wie folgt vor:

„Die Plattform soll zum zentralen Werkzeug aller Landwirte werden, mit dem die Betriebe intelligenter und effizienter gestaltet werden können. Sowohl der Bezug von Betriebsmitteln als auch der Absatz der landwirtschaftlichen Erzeugnisse wird digital abgewickelt. Ein wichtiger Schritt, um wiederkehrende Prozesse zu automatisieren, Kosten zu sparen und agiler zu werden. Genossenschaften werden so erstmalig zu IT-Unternehmen.“ (RAIFFEISEN NETWORLD GMBH 2021).

Ein Kernanliegen der Gesellschafter ist es dabei nach EIBLER (2019), den Schutz aller kritischen Unternehmensdaten der LandwirtInnen zu wahren, indem sie die Hoheit über ihre Daten behalten.

Vor dem Hintergrund der genannten „Netzwerkeffekte“ (ARTHUR 1996), die einen klaren „first-mover-advantage“ (EVANS UND SCHMALENSEE 2007:164) bei neuen Plattformen hervorrufen, die sich am

Markt etablieren wollen, sind zwei Szenarien plausibel, die in der Folge Auswirkungen auf die Erfolgsstrategie einer genossenschaftlichen Agrarhandelsplattform haben:

- 1) „Winner takes it all-Prinzip“: Die genossenschaftliche Agrarhandelsplattform tritt zeitnah in den Plattformmarkt ein, erreicht als erste Agrarhandelsplattform den notwendigen Schwellenwert an Mitgliedern, um sich am Markt durchzusetzen und erschwert damit den Eintritt weiterer Wettbewerber (vgl. ARTHUR 1996);
- 2) „Nischenplattform“: Die genossenschaftliche Agrarhandelsplattform ist eine vieler bereits am Markt etablierter Plattformen und muss eine Nischenstrategie verfolgen und die Nutzergruppen zum sogenannten „Multihoming“ (d.h. Nutzer wechseln zwischen Plattformen) aktivieren (EISENMANN ET AL. 2006:97).

Grundlegende Vorteile bezüglich der Einführung einer erfolgreichen Agrarhandelsplattform, die bereits etablierte Unternehmen im genossenschaftlichen Agrarhandel gegenüber neu in den Markt eintretenden Wettbewerbern haben (z.B. Start-ups, Einstieg der Vorleistungsindustrie in die Direktvermarktung), werden im Folgenden dargestellt.

Zum einen liegt nach WIEG (2020) der wesentliche Vorteil einer genossenschaftlich organisierten Plattform bei dem für eine genossenschaftliche Organisation typischen demokratisch verfassten Ordnungsrahmen. Mitglieder bzw. Nutzer können dadurch selbst bestimmen, welche Leistungen auf der Plattform angeboten werden, wer für die Kosten aufkommen soll oder wie hoch die Nutzungsgebühren oder Provisionszahlungen ausfallen. Besonders kritische Fragen des Datenschutzes bzw. der Datenhoheit der Nutzer können so gemeinsam adressiert werden und Vertrauen schaffend beantwortet werden (WIEG 2020). Plattformgenossenschaften sorgen außerdem laut MARTINELLI ET AL. (2019) für eine gerechte Verteilung der Erträge und stellen im Gegensatz zu „traditionellen“ Plattformen eine soziale, an den Bedürfnissen der Mitglieder orientierte Alternative dar.

Des Weiteren stufen KLING (2020) und WIEG (2020) die Kooperation bei der Umsetzung von digitalen Geschäftsmodellen als notwendige und auch wettbewerbsrechtlich erwünschte ROTH UND KRAUß (2019) Voraussetzung ein (bezogen auf Genossenschaften, KMU und alle europäischen Unternehmen), um gegen bereits etablierte Plattformgiganten (z.B. amazon, alibaba; AMAZON.COM 2021; ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED 2021)) in den Wettbewerb einzusteigen. Dabei ist der rechtliche Rahmen besonders für Genossenschaften und KMU unter Berücksichtigung des Kartellrechts günstig, da dieser Kooperationen im Bereich F&E-Kooperationen und Innovationstransfer durch die sogenannte „Gruppenfreistellungsverordnung“ (vgl. BKARTA 2007), die für Mittelstandskooperationen gilt, grundsätzlich positiv gegenübersteht (BKARTA 2007; KLING 2020). MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) konnten dazu ergänzend im Rahmen ihrer Studie belegen, dass eine Kooperation von Genossenschaften mit anderen Genossenschaften/Unternehmen die Adoption digitaler Technologien fördert. MATOPOULOS ET AL. (2007) betonten ebenfalls schon, dass ein hohes Level an Kooperation die Adoption digitaler Technologien erleichtert. Ein hohes Level an Kooperationsbereitschaft von

Genossenschaften mit dem Ziel, Versorgungslücken zu schließen, kann dabei direkt mit der Umsetzung genossenschaftstypischer Prinzipien der Selbsthilfe, Selbstverwaltung und Selbstverantwortung, Identität und Förderung (GROSSKOPF ET AL. 2012:19; HILL 2013:207; (COOP): INTERNATIONAL CO-OPERATIVE ALLIANCE 2020) mit genossenschaftlichem Handeln in Verbindung gebracht werden.

Ein bereits etabliertes Vertrauensverhältnis zwischen den einzelnen Stakeholdern entlang der agro-food WSK kann laut AGARWAL UND SHANKAR (2003) und FURNELL UND KARWENI (1999) das vermeintlich wahrgenommene Risiko, elektronische Transaktionen durchzuführen, abfedern. MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) bestätigen, dass das gegenseitige Vertrauen zwischen den Genossenschaften der Stichprobe und deren Stakeholdern insgesamt als hoch eingeschätzt wurde. Ergebnisse der Studie von JENSEN-AUVERMANN (2019) konnten auch aufzeigen, dass fast 70 % der LandwirtInnen ihre Genossenschaft in Bezug auf die Beratung für vertrauenswürdig halten. Somit können Genossenschaften, besonders bezüglich der Implementierung bzw. Nutzung digitaler Vermarktungskanäle (bzw. Agrarhandelsplattformen), im Vergleich zu ihren Wettbewerbern (d.h. die neu in den Markt eintreten) ein wichtiger Vertrauensvorsprung zu ihren bereits bestehenden KundInnen unterstellt werden. Besonders bereits bestehende Beziehungen zu potenziellen Nutzern von Plattformen, die Warengenossenschaften bereits generiert haben und auch eine entsprechende Reputation aufgebaut haben, sind nach EISENMANN ET AL. (2006:98) sehr hilfreich, um sogenannte „indirekte Netzwerkeffekte“ zu initiieren und damit erfolgsversprechend für einen Markteintritt einer genossenschaftlichen Agrarhandelsplattform (WIEG 2020).

Angesichts der Möglichkeit, dass der Markteintritt einer genossenschaftlichen Agrarhandelsplattform den positiven Nutzen des „first-mover-advantage“ (vgl. EVANS UND SCHMALENSEE 2007:97) verpasst, müsste die zweite Option der Verfolgung der Nischenstrategie (vgl. WIEG 2020) in Erwägung gezogen werden. Eine erfolgreiche Nischenstrategie hängt dennoch ebenfalls von Skalen- und Netzwerkeffekten ab, die vor allem Unternehmenskooperationen erfordern. Die Bereitschaft der Nutzer zum sogenannten „Multihoming“ (vgl. PARKER ET AL. 2017) (d.h. ob und wie einfach ein Nutzer die Plattform wechseln kann) ist eine Voraussetzung, damit eine Nischenplattform erfolgreich sein kann. Diese Nischenplattform muss daraufhin die spezifischen Präferenzen einer hinreichend großen Nutzergruppe bedienen, um sich im Wettbewerb behaupten zu können (PARKER ET AL. 2017:224ff).

Der aktuelle Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel der Studienergebnisse von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) zeigt jedoch, dass die deutschen Warengenossenschaften überwiegend (noch) nicht auf einen digitalen Vertrieb eingestellt sind und möglichst an ihrem traditionellen Geschäftsmodell und ihren etablierten Alleinstellungsmerkmalen, wie die physische Nähe zum Kunden und dem Angebot einer persönlichen Beratung durch Außendienstmitarbeiter (GINDELE UND DOLUSCHITZ 2013; SCHULZE 2012), festhalten. Ein Differenzierungsvorteil für die Genossenschaften liegt jedoch in der Kombination der genannten Alleinstellungsmerkmale der Genossenschaften mit der Schaffung eines zusätzlichen digitalen

Vertriebskanals mit dem Ziel, bestehende KundInnen zu binden und neue KundInnen zu gewinnen (vgl. DEUTSCH ET AL. 2020). Nur wenige Warengenossenschaften (n=18, Cluster 1), die in der Umfrage teilnahmen, scheinen einen ersten Schritt in Richtung E-Commerce zu gehen und setzen überwiegend eine Bestellungssoftware ein ($\geq 50\%$), die es den LandwirtInnen ermöglicht, Betriebsmittel über eine App zu erwerben. Damit verfolgen einige wenige Warengenossenschaften eine Multi-Channel-Strategie bezüglich der Distributionspolitik (BARNES-VIEYRA UND CLAYCOMB 2001), wobei neben den klassischen Vertriebswegen eine kostengünstige Variante des E-Commerce über eine Applikation angeboten wird. SCHULZE-SCHWERING UND SPILLER (2018) sprechen dabei ebenfalls auf Basis ihrer Studienergebnisse die Empfehlung aus, dass Unternehmen der landwirtschaftlichen Vorleistungsindustrie eine Multi-Channel-Strategie verfolgen sollten, um den Spagat zwischen physischer und digitaler Kundennähe zu schaffen.

Die Grundlage einer funktionierenden Distributionspolitik ist eine schlagkräftige Logistik (VOETH UND HERBST 2013:411ff.). Dabei unterstreicht die Studie von SCHULZE-DÜLLO (1995), dass eine schlagkräftige Logistik sowie Flexibilität bei sich verändernden Nachfragesituationen entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit von Genossenschaften sind. Die Ergebnisse der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) weisen darauf hin, dass vorwiegend nur das erste Cluster der Studie Effizienzgewinne durch den Einsatz digitaler Technologien im Bereich der Logistik (z.B. durch Einsatz rechnergestützter Tourenplanungssysteme, Nutzung einer Dispositionssoftware) verfolgt und plant, dies weiter auszubauen (z.B. Lieferzeitsystematik, automatische Überwachung des Lagerbestands). Dieses Geschäftsfeld stärker zu digitalisieren und von einer verstärkten Effizienz zu profitieren stellt eine wichtige Chance und auch einen entscheidenden Vorteil für bereits etablierte Warengenossenschaften dar, um sich gegen neu auf den Markt eintretende Wettbewerber zu behaupten.

DEUTSCH ET AL. (2020) weisen darauf hin, dass das Einsteigen von Pflanzenschutz- und Saatgutherstellern in den Direktvertrieb mit gleichzeitigem Angebot digitaler Beratungslösungen (d.h. auch teilweise in Verbindung mit einem eigenen Außendienst) vom Landhandel als besondere Bedrohung wahrgenommen wird und damit das Alleinstellungsmerkmal des Dienstleistungsangebots der Beratung des Landhändlers auf digitalem Weg abgreift.

Das Angebot einer qualifizierten Beratung gliedert sich hierbei in die Kategorie der Produktpolitik und stellt in bisherigen Untersuchungen zu möglichen Differenzierungsstrategien von Warengenossenschaften einen Schwerpunkt hinsichtlich eines realistischen Elements der Serviceorientierung und damit einhergehend ein latentes Instrument zur Kundenbindung dar (vgl. JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019:155; BREUNING ET AL., 2016:98; SCHULZE, 2012:10). Es sollte dabei beachtet werden, dass qualitativ hochwertige Beratung über eine Empfehlung von Betriebsmitteln hinausgeht. Aus den Umfrageergebnissen von JENSEN-AUVERMANN ET AL. (2018) ist erkennbar, dass knapp 30 % der befragten LandwirtInnen eine mehr individuell auf den Betrieb zugeschnittene Problemlösungsfähigkeit in der Beratung von ihrer Genossenschaft erwarten. Unbeantwortet bleibt vor

allem die Frage, wie die Kosten für den Mehraufwand an qualifizierteren Service- und Beratungsleistungen in den Genossenschaften gedeckt werden sollen (JENSEN-AUVERMANN ET AL. 2019:151), da diese bisher zu den Solidarleistungen für die Mitglieder und damit auch zur Erfüllung des genossenschaftlichen Förderauftrags zählen. Hier greift die Chance der Nutzung digitaler Technologien, die Potenzial haben, die genossenschaftliche Beratung zu optimieren. Zum Beispiel kann durch eine Ferndiagnose/-beratung via Video-Chat oder Whats App, o.Ä. (vgl. E-Services) die Beratung im Vergleich zum persönlichen Besuch vom Außendienst kostengünstiger gestaltet werden. Außerdem können durch einen direkten Zugriff der Berater auf Produktionsdaten, die in Farmmanagementsystemen der landwirtschaftlichen Betriebe hinterlegt sind, Beratungstätigkeiten in Bezug auf die Optimierung des betrieblichen Managements effizienter und individueller umgesetzt werden.

Diese Funktionen digitaler Technologien werden allerdings von allen befragten Warengenossenschaften der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) überwiegend nicht verwendet und stellen auch in der Stichprobe keine Priorität für zukünftige Pläne dar. Es bleibt daher weiterhin offen, inwieweit die Genossenschaften in Zukunft die Differenzierungsstrategie der qualitativ hochwertigen Beratung durchsetzen und ob diese auch mithilfe digitaler Tools umgesetzt wird. Angesichts des Aufkommens der Covid-19 Pandemie kurz nach der Durchführung der Studie von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) und dem damit zusammenhängenden Zustand, dass durch notwendige Kontaktbeschränkungen eine persönliche Beratung nicht möglich war bzw. ist, wird davon ausgegangen, dass z.B. die Ferndiagnose/-beratung via Video-Chat oder Whats App nun vermehrt eingesetzt wird. Ob diese, abhängig von positiven Erfahrungswerten auch beibehalten wird, müsste in einer erneuten Befragung erfasst werden.

Die Ergebnisse der Clusteranalyse von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) zeigen weiterhin, dass die Bespielung von Social-Media-Kanälen als Teil der Kommunikationspolitik nur bei den „Advanced service-orientated Adopter“ eine größere Rolle spielt. STADELMANN ET AL. (2020) erläutern dazu, dass ein Social-Media Management durch ein gezieltes Monitoring und Analyse die Unternehmen dabei unterstützen, Kundenanforderungen und -bedürfnisse nachzuverfolgen und daraufhin die Kundenbindung durch eine öffentliche Interaktion und authentische Kommunikation zu fördern. Auch die Kundenwahrnehmung kann durch Feedbackfunktionen auf den Netzwerken analysiert werden und bietet Potential zur Optimierung der eigenen Produkte und Dienstleistungen.

Auffallend ist, dass die Ergebnisse der quantitativen Befragung von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) mit den Ergebnissen der qualitativen Befragung von DEUTSCH ET AL. (2020) größtenteils übereinstimmen und zeigen, dass Unternehmen im Landhandel noch an ihren traditionellen Strukturen bzw. Geschäftsmodell festhalten wollen. Die Digitalisierung wird im besten Fall (vgl. Cluster 1, n=18; „Advanced service-orientated Adopters“) als Chance genutzt, um einen Mehrwert für den Kunden zu generieren (z.B. durch Etablierung eines zusätzlich digitalen Vertriebskanals, CRM-Systeme) und überwiegend (vgl. ProbandInnen aus beiden Clustern) werden digitale Technologien eingesetzt, um

Unternehmensprozesse in Form einer automatisierten Datenverarbeitung abzuwickeln und damit deren Effizienz zu steigern (Unterstützung der Unternehmensprozesse durch WWS). Ob die Strategie der „Basic Adopters“ die Warengenossenschaften weiterhin wettbewerbsfähig bleiben lässt, wird sich mit der Zeit zeigen. Vor dem Hintergrund des anhaltenden Verdrängungswettbewerbs wird den Warengenossenschaften auf Basis der diskutierten Rahmenbedingungen und der Studienergebnisse von MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) empfohlen, eine individuell angepasste Differenzierungsstrategie in Betracht zu ziehen, und dazu konkrete digitale Kompetenzen mit einer verstärkten Serviceorientierung aufzubauen, um ihr Geschäftsmodell bzw. die Geschäftsprozesse an die aktuellen Branchenentwicklungen anzupassen. In diesem Zusammenhang bietet es sich an, regelmäßige Mitglieder bzw. Kunden-, und Mitarbeiterbefragungen durchzuführen mit dem Ziel abzugleichen, ob die entsprechende Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributions- und Personalpolitik der Warengenossenschaft mit den aktuellen Bedürfnissen der KundInnen und Mitglieder übereinstimmen.

Abschließend muss darauf hingewiesen werden, dass die AutorInnen der Studie MUNZ UND DOLUSCHITZ (2021) bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit der Warengenossenschaften und deren Möglichkeiten zur Digitalisierung ausschließlich auf das Kerngeschäft der Agrarhandelsunternehmen (d.h. Bezugs- und Absatzgeschäft sowie Dienstleistungen, die damit unmittelbar in Zusammenhang stehen) Bezug genommen haben. Die Strategie der Diversifikation wurde explizit nicht betrachtet, ist jedoch im Gesamtkontext in weiteren potenziellen Studien bezüglich der Analyse von Faktoren, die einen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit des genossenschaftlichen Agrarhandels haben, zu berücksichtigen.

4. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Dissertation sind dahingegen relevant, dass sie erste Erkenntnisse bezüglich der Akzeptanzfaktoren, des Status quo und der Entwicklung von Akteuren der genossenschaftlichen agro-food Wertschöpfungskette im Kontext der Implementierung digitaler Technologien liefern. Auf Grundlage dieser Ergebnisse können strategische Anreize gegeben werden, wie auf Primärebene der landwirtschaftlichen Produktion der digitale Fortschritt gefördert und auf Sekundärebene des genossenschaftlichen Agrarhandels die Chancen der Digitalisierung erkannt werden können, Stärken genutzt und Herausforderungen begegnet werden können. Schlussfolgerungen werden wie folgt gezogen:

I. Primärebene der landwirtschaftlichen Produktion:

Der digitale Fortschritt, als einer der wichtigsten globalen Transformationsprozesse, mit dem Ziel, die Produktivität und Effizienz der landwirtschaftlichen Produktion zu erhöhen und somit zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, setzt sich auch in der deutschen Landwirtschaft nachweislich durch (ROHLEDER ET AL. 2020; EL BILALI UND ALLAHYARI 2018). Folgende wichtige Erkenntnisse konnten anhand der in dieser Dissertation vorliegenden Studien erfasst werden:

- i. Die **Art der Nutzung der FMIS** hinsichtlich einer verbreiteten Nutzung webbasierter Anwendungen, einer automatisch digitalen Dateneingabe und vor allem der Nutzung von universalen Datenstandards stellen die größten Hemmnisse auf dem Weg zum „Smart Farming“ dar.
- ii. Eine **Einstellungsakzeptanz** bezüglich der Nutzung internetbasierter Informationssysteme konnte anhand vorliegender Studien nachgewiesen werden, jedoch ist die eigentliche Adoption besonders bei Tierhaltern noch auf einem niedrigen Niveau zu verzeichnen und durch gezielte Maßnahmen zu fördern.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass ein Entwicklungsbedarf auf Basis der in dieser Arbeit vorliegenden Studienergebnisse in den folgenden Feldern besteht:

Umsetzung der Datenfusion interner und externer Quellen im Kontext einer Datenstromanalyse

Der Mangel an kompatiblen Schnittstellen und damit einer zielführenden Vernetzung von Daten unterschiedlicher Quellen ist eines der größten Hemmnisse auf dem Weg zum Erreichen des „Smart Farming“.

- Die Politik sollte einheitliche Datenstandards entlang der gesamten Wertschöpfungskette anstreben und der Landtechnik/IT Anreize schaffen, ausschließlich herstellerübergreifende und plattformübergreifende Anwendungen anzubieten.

- Die Implementierung einer staatlichen Datenaustauschplattform mit einer geeigneten Schnittstelle zu FMIS und einer möglichen Anbindung der vor- und nachgelagerten Industrie (z.B. Schlachtindustrie, Bezugs- und Absatzgenossenschaften) sollte umgesetzt werden, um die LandwirtInnen im Rahmen des Informationsaustausches in Richtung Verwaltungsorgane (B2A) und angelagerte Industrie (B2B) zu unterstützen.
- Die Forschung sollte praxistaugliche Lösungen zu einer universell kompatiblen Datenintegration und -vernetzung voranbringen (z.B. anhand Technologien des Semantic Web, service-orientierter Softwarearchitekturen).
- Dem Bedarf der LandwirtInnen an Interpretationshilfen von Datenströmen, die in Form von Big Data bereitgestellt werden (z.B. rückgekoppelte Gesundheitsparameterdaten vom Schlachthof zu LandwirtInnen, Open Source Geodaten), sollte von Industrie und Forschung nachgegangen werden (z.B. anhand der Programmierung von geeigneten Algorithmen, die als Entscheidungshilfe dienen).

Datenschutz und -sicherheit

Die unsichere Rechtslage bezüglich des betrieblichen Datenschutzes unterstützt Vorbehalte gegenüber dem Einsatz von webbasierten Anwendungen:

- Klare gesetzliche Regelungen bezüglich der Eigentums- und Verwertungsrechte der landwirtschaftlichen Betriebsdaten und des Datenschutzes sollten entwickelt werden bzw. gegeben sein mit dem Ziel die Regelungen in die gesamte agro-food WSK zu integrieren.

Gezielte Beratungsangebote für die Implementierung digitaler Technologien

Die Einstellungsakzeptanz gegenüber der Adoption digitaler Technologien ist stark von der Betriebsgröße abhängig. Unsicherheiten, ob sich die hohen Investitionen für die digitalen Technologien auszahlen und Bedenken bezüglich der Funktionalität und Zuverlässigkeit der Technik sowie ein Mangel an praxisorientierten Beispielen sind als Hemmnisse für die Adoption digitaler Technologien seitens der LandwirtInnen zu verzeichnen:

- genossenschaftlich geprägte Bezugs- und Vermarktungsunternehmen sollten ihre Mitglieder fördern, indem sie LandwirtInnen regional vernetzen und standort- und betriebsspezifische Beratung über den betrieblichen bzw. überbetrieblichen Einsatz der geeigneten digitalen Technologien anbieten (z.B. anhand der Organisation von regional ausgerichteten Feldtagen zum Thema Digitalisierung in der Landwirtschaft).
- Potenzial besteht darin, die Anwender zu vernetzen, damit LandwirtInnen geeignete Spezialisierungsstrategien bzw. Skaleneffekte in Bezug auf die Nutzung digitaler Technologien verfolgen zu können.

II. Sekundärebene des genossenschaftlichen Agrarhandels:

Vor dem Hintergrund struktureller (abnehmende Zahl an landwirtschaftlichen Betrieben; Konzentration und zunehmende Expansion der Warengenossenschaften durch Fusionen und Übernahmen) und marktwirtschaftlicher (hoher Preis- und Kostendruck, neue Wettbewerber am Markt durch vermehrte Nutzung digitaler Technologien) Rahmenbedingungen, die Auswirkungen auf einen verstärkten Wettbewerb des genossenschaftlichen Agrarhandels haben, sind die Warengenossenschaften gefordert, konkrete digitale Kompetenzen aufzubauen, um ihr Geschäftsmodell bzw. die Geschäftsprozesse an die aktuellen Branchenentwicklungen anzupassen.

Folgende wichtige Erkenntnisse konnten anhand der in dieser Dissertation vorliegenden Studien erfasst werden:

- i. Eine **Einstellungsakzeptanz** bezüglich der Nutzung digitaler Technologien in den Geschäftsfeldern Beschaffung und Logistik; KundInnen-/Mitgliedermanagement und Vermarktung bei Warengenossenschaften konnte anhand vorliegender Studien nachgewiesen werden. Jedoch ist die eigentliche Adoption, besonders bezüglich des identifizierten Clusters der „Basic Adopters“ (n=49), im Vergleich zu den „Service-orientated Adopters“ (n=18) auf einem niedrigen Niveau angesiedelt und damit durch gezielte Strategien zu fördern.
- ii. **Chancen**, die die Mitgliedschaft im genossenschaftlichen Verbund birgt, um die Implementierung digitaler Technologien zu fördern, **Risiken** und **Herausforderungen**, die die Implementierung hemmen und Determinanten, die einen Einfluss auf die Adoption haben, konnten identifiziert werden und liefern Erkenntnisse über die Förderung der Adoption.

Auf Basis der in dieser Arbeit vorliegenden Studienergebnisse werden folgende Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen ausgesprochen:

Stärken, die die Identitätsmerkmale von Genossenschaften bereitstellen, sollten als Chance hinsichtlich der Etablierung digitaler Technologien gezielt genutzt werden:

- ein hohes Level an Kooperationsbereitschaft.
- ein bereits etabliertes Vertrauensverhältnis zwischen Genossenschaften und KundInnen/Mitgliedern.
- Nutzung von Synergieeffekten, die sich aus der Mitgliedschaft im genossenschaftlichen Verbund ergeben.

Personelle und finanzielle Herausforderungen sollten durch gegebene Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Genossenschaften oder Unternehmen ausgeglichen werden, um gemeinsam digitale Kompetenzen aufzubauen:

- Bereitstellung von Schulungsangeboten von Mitarbeitern im genossenschaftlichen Verbund.
- Bildung von kooperativen Zusammenschlüssen (ggf. von Genossenschaftsverbänden initiiert), um spezifische Investitionen, die nur mit einem hohen finanziellen Risiko getragen werden können, gemeinsam zu stemmen.

Strategische und operationelle Herausforderungen müssen unternehmensintern adressiert werden:

- Aktiver Einbezug der Mitarbeiter in den Prozess des digitalen Wandels der Genossenschaft, um die Akzeptanz zu erhöhen (z.B. durch klare Kommunikation über geplanten Einsatz digitaler Innovationen, Gewährung von Mitbestimmungs- und Beteiligungsmöglichkeiten).
- Einstellung eines Datenschutzbeauftragten, um Aufklärungsarbeit bezüglich Bedenken zum Datenschutz zu leisten.

Potenzielle Risiken müssen analysiert werden und anhand gezielter Strategien in Chancen umgewandelt werden:

- Eine zunehmende Marktkonzentration durch Fusionen und Übernahmen sowie neue Wettbewerber am Markt mit dem „Worst-case-Szenario“ der Etablierung einer „Winner takes it all“-Agrarhandelsplattform müssen ernst genommen werden und durch eine gezielte Differenzierungsstrategie der Warengenossenschaften individuell neutralisiert und in eine Chance (z.B. Teilnahme/Etablierung einer Nischenplattform) umgewandelt werden.

Chancen, die sich durch die Implementierung digitaler Technologien ergeben, müssen gezielt genutzt werden:

- Kosteneinsparungen durch Prozessoptimierungen im Bereich Beschaffung und Logistik.
- Schaffung von Nähe trotz steigender physischer Entfernung zum Mitglied durch Einsatz eines digitalen Mitglieder- und Kundenbeziehungsmanagementsystems (CRM-System).
- Anpassung an Bedürfnisse „digitalisierter“ Mitglieder durch Etablierung eines digitalen Vermarktungskanal (Multi-Channel-Strategie).

Wichtig dabei ist zu überprüfen, welche unternehmensinternen Prozesse, abhängig von individuellen Unternehmensstrukturen und den Bedürfnissen der Mitglieder, priorisiert digitalisiert werden sollten. Der Grundstein für die Einführung neuer digitaler Geschäftsmodelle bzw. die Digitalisierung von etablierten Geschäftsprozessen liegt in der Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie auf Geschäftsführerebene, wobei jedoch ein aktives Involvement seitens Mitglieder, Vorstand und Mitarbeitern gegeben sein muss, um deren Akzeptanz zu gewährleisten.

5a. Zusammenfassung

Die Digitalisierung gilt derzeit als einer der wichtigsten globalen Transformationsprozesse, um den wachsenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen, mit denen sich der Agrar- und Ernährungssektor konfrontiert sieht, gerecht zu werden. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zur Erfassung, zum Austausch und zur Auswertung von Daten zwischen verschiedenen Akteuren und Systemen entlang der agro-food Wertschöpfungskette setzt sich infolgedessen auch in der deutschen Landwirtschaft nachweislich durch.

Allerdings gibt es keine Erkenntnisse darüber, in welchem Ausmaß und welche Funktionen der Informationssysteme auf deutschen landwirtschaftlichen Betrieben genutzt werden. Aufgrund dessen wurde innerhalb des ersten Themenbereichs (I. *Status quo und Entwicklung der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft*) der in dieser Dissertation vorliegenden Veröffentlichung das Modell von Porter und Heppelmann (2014) aufgegriffen und weiterentwickelt, um den Status quo der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft empirisch zu erfassen. Anhand einer Clusteranalyse konnten die an der Umfrage teilnehmenden Landwirte dabei zwei spezifischen Entwicklungsstufen zugeordnet werden. 58,2 % der Probanden wurden in die zweite Entwicklungsstufe der „Nutzer intelligenter Produkte“ eingeordnet. 41,8 % der Probanden konnten als „Nutzer intelligenter, vernetzter Systeme“ eingeordnet werden, bei denen vor allem komplexe Systeme verbreitet sind, die einzelne mechanische und elektrische Komponenten vernetzen. Damit konnte festgestellt werden, dass die deutschen landwirtschaftlichen Betriebe noch nicht das Niveau des "Smart Farming" und auch nicht das Niveau der "Produktsysteme" erreicht haben. Die Art der Nutzung der FMIS hinsichtlich einer verbreiteten Nutzung webbasierter Anwendungen, einer automatisch digitalen Dateneingabe und vor allem der Nutzung von universalen Datenstandards wurden innerhalb der Studie als die größten Hemmnisse auf dem Weg zum Erreichen des „Smart Farming“ identifiziert.

Die Digitalisierung wird weiterhin als eine Voraussetzung für die zukünftige wirtschaftliche Leistungs- und Überlebensfähigkeit für Genossenschaften dargestellt, wobei vor allem ländliche Genossenschaften einem zunehmenden Wettbewerbsdruck, bedingt durch strukturelle Veränderungsprozesse, anhaltende Transformationsprozesse durch die Digitalisierung und durch das Aufkommen neuer Wettbewerber, ausgesetzt sind. Nach derzeitigem Wissensstand wurde das Themenfeld der Digitalisierung bei ländlichen Genossenschaften bisher nicht beleuchtet und steht nun erstmalig innerhalb des zweiten Themenbereichs dieser Dissertation im Fokus wissenschaftlicher Studien (II. *Akzeptanz, Status quo und Entwicklung ländlicher Genossenschaften im Kontext der Digitalisierung*). Bereits durchgeführte Studien bezeichneten Genossenschaften in Bezug auf die Adoption neuer Technologien als „late adopter“ und empfehlen, dies branchenspezifisch zu untersuchen und empirisch nachzuvollziehen. Somit bleibt der tatsächliche Einsatz digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften hinter den Erwartungen zurück und es stellt sich die Frage, welche Faktoren dafür verantwortlich sind. Vor dem Hintergrund der erläuterten Problematik beleuchten zwei Publikationen zunächst die Determinanten von

Akzeptanzfaktoren für die Nutzung digitaler Technologien bei ländlichen Genossenschaften. Dabei wird in beiden Studien auf die „erwartete Nutzung“ auf Basis der Theorien der Akzeptanzforschung von Davis (1989) und Kollmann (1998) in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien abgezielt. Die erste vorliegende Studie beruht dabei auf der Identifikation und Analyse von Akzeptanzfaktoren bezüglich der Nutzung internetbasierter Informationssysteme (IS) entlang der genossenschaftlich geprägten WSK der Rotfleischwirtschaft aus Sichtweise von Landwirten bzw. Mitglieder/KundInnen einer Viehvermarktungsgenossenschaft. Drei nutzenstiftende Faktoren bezüglich der erwarteten Nutzung von internetbasierten IS konnten dabei als valide Akzeptanzfaktoren identifiziert werden: die Unterstützung bei der Dokumentation und einem verpflichtenden Austausch von Daten Richtung Verwaltungsorganen (B2A); der überbetriebliche Datenaustausch zwischen LandwirtIn und Viehvermarktungsunternehmen/Schlachthof (B2B); die Funktion der Integration externer Daten in das IS. Eine weitere vorliegende Studie fokussiert dabei auf die intermediäre Ebene des gesamtdeutschen genossenschaftlichen Agrarhandels aus Sichtweise der GeschäftsführerInnen, wobei die drei Akzeptanzfaktoren bezüglich der erwarteten Nutzung digitaler Technologien in den Geschäftsfeldern Beschaffung und Logistik; KundInnen-/Mitgliedermanagement und Vermarktung als nutzenstiftend identifiziert werden konnten. Als größte Herausforderung auf dem Weg zur Implementierung digitaler Technologien konnten personelle und finanzielle sowie strategische und operationelle Faktoren identifiziert werden. Chancen, die sich durch eine Mitgliedschaft im genossenschaftlichen Verbund ergeben, müssen daher gezielt genutzt werden, um Herausforderungen zu begegnen und Risiken gemeinsam abzufedern. Insgesamt konnte nachgewiesen werden, dass auf Ebene der Primärproduktion und der intermediären Stufe des genossenschaftlichen Agrarhandels eine „Einstellungsakzeptanz“ gegenüber der Einführung digitaler Technologien besteht. Im Zuge der Analysen konnte die Determinante der Größe der Genossenschaft bzw. des landwirtschaftlichen Betriebs als einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz digitaler Technologien zurückgeführt werden.

Die letzte im Rahmen dieser Dissertation vorgelegte Veröffentlichung leistet einen Beitrag hinsichtlich der Identifizierung des Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel und leitet daraus Möglichkeiten einer digitalen Differenzierung von Warengenossenschaften ab. Anhand einer Clusteranalyse konnten die Genossenschaften dem Cluster der „Basic Adopters“ (n=48) und der „Advanced service-orientated Adopters“ (n=18) zugeordnet werden. Die „Basic Adopters“ setzten dabei überwiegend äußerst grundlegende digitale Technologien zur Unterstützung der Geschäftsprozesse (z.B. elektronisches Warenwirtschaftssystem, Dokumentation und Auswertung der Kundenaktivitäten) ein, wobei die „Advanced service-orientated Adopters“ bereits einige komplexere digitale Technologien zur Unterstützung eines ganzheitlichen Kundenbeziehungsmanagements (z.B. CRM-Software, Social Media) und zur Effizienzsteigerung der Logistik (z.B. rechnergestützte Tourenplanungssysteme, Dispositionssoftware) nutzen. Insgesamt deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass die überwiegende Anzahl der Warengenossenschaften (28 %) digitale Technologien nur auf einem wenig entwickelten Niveau nutzen.

Vor dem Hintergrund des anhaltenden Verdrängungswettbewerbs und den in den vorliegenden Studien erlangten Erkenntnissen wird den Warengenossenschaften empfohlen, eine individuell angepasste Differenzierungsstrategie in Betracht zu ziehen und dazu konkrete digitale Kompetenzen mit einer verstärkten Serviceorientierung aufzubauen, um ihr Geschäftsmodell bzw. die Geschäftsprozesse an die aktuellen Branchenentwicklungen anzupassen.

Zusammengefasst sind die Ergebnisse dieser Dissertation dahingegen relevant, dass sie erste Erkenntnisse bezüglich der Akzeptanzfaktoren, des Status quo und der Entwicklung von Akteuren der genossenschaftlichen agro-food Wertschöpfungskette im Kontext der Implementierung digitaler Technologien liefern. Auf Grundlage dieser Ergebnisse konnten strategische Anreize positioniert werden, wie auf Primärebene der landwirtschaftlichen Produktion der digitale Fortschritt gefördert und auf Sekundärebene des genossenschaftlichen Agrarhandels die Chancen der Digitalisierung erkannt werden können, Stärken genutzt und Herausforderungen begegnet werden können.

5b. Summary

Digitization is currently regarded as one of the most important global transformation processes to meet the growing economic, ecological and social demands in the agri-food sector. As a result, the use of information and communication technologies (ICT) to collect, exchange and analyze data from and between different stakeholders and systems along the agro-food value chain is also demonstrably gaining ground in German agriculture.

However, there are no findings regarding the extent to which information systems are used and the kind of features they have at the farm enterprise level in Germany. Due to that, within the first subject area (I. Status quo and development of digitalization in German agriculture) in one publication presented in this dissertation, the model of Porter and Heppelmann (2014) was taken up and further developed to empirically capture the status quo of digitization in German agriculture. Using a cluster analysis, the farmers participating in the survey could be assigned to two specific development stages. 58.2 % of the respondents were assigned to the second development stage of "users of smart products". 41.8 % of the respondents could be classified as "users of smart, connected products", among whom the use of complex systems that connect individual mechanical and electrical components are particularly widespread. Thus, it could be determined that German farms have not yet reached the level of "smart farming" and also not the level of "product systems". The nature of the use of FMIS in terms of widespread use of web-based applications, automatic digital data entry and, above all, the use of universal data standards were identified within the study as the greatest obstacles on the way to achieving "smart farming".

Digitization is also presented as a prerequisite for future economic performance and survival for cooperatives, with rural cooperatives in particular facing increasing competitive pressure due to structural change processes, ongoing transformation processes through digitization and the emergence of new competitors. According to the current state of knowledge, the topic of digitization in rural cooperatives has not been examined yet and is now, for the first time, the focus of scientific studies within the second subject area of this dissertation (II. Acceptance, status quo and development of rural cooperatives in the context of digitization). Studies already conducted have described cooperatives as "late adopters" with regard to the adoption of new technologies and recommend that this be investigated on an sector-specific basis and empirically reproduced. Thus, the actual use of digital technologies in rural cooperatives lags behind expectations, and the question arises as to which factors are responsible for this. Against the backdrop of the problems explained, two publications first shed light on the determinants of acceptance factors for the use of digital technologies among rural cooperatives. Both studies focus on the "expected use" based on the theories of acceptance research by Davis (1989) and Kollmann (1998) with regard to the possible applications of digital technologies. In this regard, the first study presented here is based on the identification and analysis of acceptance factors regarding the use

of internet-based information systems (IS) along the cooperative value chain of the red meat industry from the perspective of farmers or members/customers of a livestock marketing cooperative. Three benefit-generating factors regarding the expected use of internet-based IS could be identified as valid acceptance factors: the support in documentation and an obligatory exchange of data towards administrative bodies (B2A); the inter-farm data exchange between farmer and livestock marketing company/slaughterhouse (B2B); the function of integrating external data into the IS. Another study focuses on the intermediary level of German agricultural trade and commodity cooperatives from the perspective of the managing directors, with the three acceptance factors relating to the expected use of digital technologies in the business areas of procurement and logistics, customer/member management, and marketing being identified as having a beneficial effect. Personnel and financial factors as well as strategic and operational factors were identified as the greatest challenge on the way to implementing digital technologies. Opportunities arising from membership of the cooperative network therefore need to be exploited in a targeted manner to address challenges and jointly mitigate risks. Overall, it was possible to demonstrate that there is an "attitudinal acceptance" of the introduction of digital technologies at the level of primary production and the intermediate level of agricultural trade and commodity cooperatives. In the course of the analyses, the determinant of the size of the cooperative or farm could be attributed as a positive influence on the acceptance of digital technologies.

The final paper presented as part of this dissertation makes a contribution with regard to identifying the status quo of digital technology adoption in agricultural trade and commodity cooperatives and derives opportunities for a digital differentiation for these cooperatives. Based on a cluster analysis, the cooperatives could be assigned to the cluster of "Basic Adopters" (n=48) and "Advanced service-oriented Adopters" (n=18). The "Basic Adopters" predominantly use basic digital technologies to support business processes (e.g., electronic inventory management system, documentation and evaluation of customer activities), whereas the "Advanced service-orientated Adopters" already use some more complex digital technologies to support a holistic customer relationship management (e.g., CRM software, social media) and to increase the efficiency of logistics (e.g., computer-aided route planning systems, scheduling software). Overall, the survey results indicate that the majority of agricultural trade and commodity cooperatives (28%) use digital technologies only at a poorly developed level. Against the backdrop of ongoing cut-throat competition and the findings obtained in the present studies, it is recommended that agricultural trade cooperatives consider an individually tailored differentiation strategy and, to this end, build up concrete digital competencies with an increased service orientation in order to adapt their business model or business processes to current industry developments.

In summary, the results of this dissertation are relevant in a way that they provide initial insights regarding acceptance factors, the status quo, and further development of stakeholders in the cooperative agro-food value chain in the context of implementing digital technologies. Based on these findings, it was possible to position strategic incentives for promoting digital progress at the primary level of

agricultural production and for recognizing the opportunities presented by digitization, leveraging strengths, and addressing challenges at the secondary level of agricultural trade and commodity cooperatives.

Literaturverzeichnis

ACATECH (2015): Abschlussbericht: Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, zuletzt geprüft am 23.03.2021.

ACKERMANN, SIMON; ADAMS, ISABEL; GINDELE, NICOLA; DOLUSCHITZ, REINER (2018): Die Nutzung von E-Commerce bei der Beschaffung landwirtschaftlicher Betriebsmittel. *LANDTECHNIK – Agricultural Engineering*, Vol 73, No 1 (2018). DOI: 10.15150/lt.2018.3177.

AGARWAL, ASHISH; SHANKAR, RAVI (2003): On-line trust building in e-enabled supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 8(4), 324-334. DOI: 10.1108/13598540310490080.

AGRANDE GMBH (2021): Agrando Website. Online verfügbar unter <https://agrande.com/de-de/kontakt>, zuletzt geprüft am 27.05.2021.

AGRARONLINE GMBH (2021): Website "myAGRAR". Online verfügbar unter <https://www.my-arrar.de/>, zuletzt geprüft am 27.05.2021.

AIRBNB, INC. (2021): Website "Airbnb". Online verfügbar unter <https://www.airbnb.com/>, zuletzt geprüft am 27.05.2021.

ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED (2021): Website Alibaba. Online verfügbar unter <https://www.alibabagroup.com/en/global/home>, zuletzt geprüft am 09.06.2021.

Amazon.com, Inc. (2021): Website "amazon". Online verfügbar unter <https://www.amazon.de/>, zuletzt geprüft am 27.05.2021.

ARNOLD, C.; KIEL, D.; VOIGT, K.-I. (2016): How the industrial internet of things changes business models in different manufacturing industries. In: *International Journal of Innovation Management*, 20, 1640015.

ARTHUR, W. B. (1996): Increasing Returns and the New World of Business. In: *Harvard Business Review*, (July/August). Online verfügbar unter <https://hbr.org/1996/07/increasing-returns-and-the-new-world-of-business>.

ATLAS (HG.) (2020): ATLAS-AGRICULTURAL INTEROPERABILITY AND ANALYSIS SYSTEM. Online verfügbar unter <https://www.atlas-h2020.eu/>, zuletzt aktualisiert am 24.09.2020, zuletzt geprüft am 03.05.2021.

- BAHLMANN, JAN (2009): Koordination in Food Supply Chains. 1st ed. Göttingen: Cuvillier Verlag. Online verfügbar unter https://cuvillier.de/uploads/preview/public_file/2085/9783869551418.pdf.
- BAHLMANN, JAN; SPILLER, ACHIM; PLUMEYER, CORD-HERWIG (2009): Status quo und Akzeptanz von Internet-basierten Informationssystemen: Ergebnisse einer empirischen Analyse in der deutschen Veredelungswirtschaft. In: *Diskussionsbeitrag, No. 0901*, Georg August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung (DARE), Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/29676/1/592875504.pdf>.
- BALAFOUTIS, ATHANASIOS T.; BECK, BERT; FOUNTAS, SPYROS; TSIROPOULOS, ZISIS; VANGEYTE, JÜRGEN; VAN DER WAL, TAMME ET AL. (2017): Smart Farming Technologies – Description, Taxonomy and Economic Impact. In: Søren Marcus Pedersen und Kim Martin Lind (Hg.): *Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives*, Bd. 44. Cham: Springer International Publishing (Progress in Precision Agriculture), S. 21–77.
- BANHAZI, THOMAS M.; LEHR, H.; BLACK, J. L.; CRABTREE, H.; SCHOFIELD, P.; TSCHARKE, M.; BERCKMANS, D. (2012): Precision Livestock Farming: An international review of scientific and commercial aspects. In: *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, Vol 5, No 3. Online verfügbar unter <http://ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/599>.
- BARNES-VIEYRA, P.; CLAYCOMB, C. (2001): Business-to-business e-commerce: models and managerial decisions. In: *Business horizons*, 44(3), pp. 13-13., S. 13.
- BAUER, W.; SCHLUND, S.; MARRENBACH, D.; GANSCHAR, O. (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.bit-kom.org/sites/default/files/file/import/Studie-Industrie-40.pdf>, zuletzt geprüft am 19.02.2021.
- BECERRA, F.; GINDELE, NICOLA; STAUB, P.; DOLUSCHITZ, R. (2016): Das Management der Mitgliederbeziehungen in Winzergenossenschaften. In: Franco Taisch, Alexander Jungmeister und Hilmar Gernet (Hg.): *Genossenschaftliche Identität und Wachstum*. Bericht der XVIII. Internationalen Genossenschaftlichen Tagung IGT 2016 in Luzern: in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Genossenschaftswissenschaftlicher Institute AGI = Cooperative identity and growth; S. 107–116. Online verfügbar unter <file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/2016TAFAJUHIGIGT2016KongressbandWEB.pdf>.
- BECKER, WOLFGANG; EIERLE, BRIGITTE; FLIASTER, ALEXANDER; IVENS, BJÖRN SVEN; LEISCHNIG, ALEXANDER; PFLAUM, ALEXANDER; SUCKY, ERIC (HG.) (2019): Geschäftsmodelle in der digitalen Welt. Strategien, Prozesse und Praxiserfahrungen. Wiesbaden: Springer Gabler.
- BERCKMANS, DANIEL (2013): Precision livestock farming '13. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming, Leuven, Belgium, 10-12 September '13. Leuven: Univ.

- BERMAN, SAUL J. (2015): Digital transformation: opportunities to create new business models. In: *STRATEGY & LEADERSHIP* (40), S. 16–24. Online verfügbar unter DOI: 10.1108/10878571211209314.
- BICKERT, C. (2019): Landhandel 4.0 oder nur heiße Luft? In: *DLG Wintertagung Zukunfts-Forum Agrar*. Online verfügbar unter <https://www.dlg-wintertagung.de/blog/landhandel-40-oder-nur-heisse-luft/>, zuletzt geprüft am 05.05.2020.
- BIRCHALL, J. (2012): The comparative advantages of member-owned businesses. In: *Review of Social Economy* 70 (3). S. 263–29. Online verfügbar unter DOI: <https://doi.org/10.1080/00346764.2011.632326>.
- BITTNER, LAURA; HEIL, REINHARD; SCHÖNFELD, MAX V. (2016): Big Data auf dem Bauernhof- Smart Farming. In: *ABIDA-Dossier*. Online verfügbar unter <http://www.abida.de/sites/default/files/11%20Smart%20Farming.pdf>, zuletzt geprüft am 18.01.2019.
- BKARTA (2007): In: *Merkblatt des BKartA über Kooperationsmöglichkeiten für kleinere und mittlere Unternehmen vom 01.03.2007, Tz. 9*. Online verfügbar unter https://www.bundeskartellamt.de/Shared-Docs/Publikation/DE/Merkblo/oC3o/oA4tter/Merkblatto/o20-o/o20Kooperationsmo/oC3o/oB6glich-keiteno/o20fo/oC3o/oBCro/o20KMUs.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- BLÜMLE, E.-B. (1994): Die Genossenschaft – ein Dienstleistungsbetrieb. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, 44, S. 254–262.
- BLÜMLE, E.-B.; PURTSCHERT, R. (1983): Förderungsauftrag, Partizipation und intragenossenschaftliche Kommunikation. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen (ZfgG)* (1), 128–134.
- BMEL: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2017A): AgriFusion. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/DE/Ministerium/BildungForschung/_Texte/Bescheiduebergabe_PStB_AgriFusion.html, zuletzt geprüft am 23.03.2021.
- BMEL: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (HG.) (2017B): Digitalpolitik Landwirtschaft. Zukunftsprogramm: Chancen nutzen - Risiken minimieren. Referat 514. Online verfügbar unter http://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/Broschueren/DigitalpolitikLandwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile.
- BMEL: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2016): Landwirtschaft verstehen. Im Fokus: Chancen der Digitalisierung. Online verfügbar unter http://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen-Chancen-Digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile.
- BMJV: BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2018): Telemediengesetz (TMG) § 13 Pflichten des Diensteanbieters.

- BODE, J. (1997): Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre. In: *zfbf – Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 49(5): 449–468.
- BOVENSIEPEN, GERD; HOMBACH, RALF; RAIMUND, STEFANIE (2016): Quo vadis, agricola? smart Farming: Nachhaltigkeit und Effizienz durch den Einsatz digitaler Technologien. In: *PricewaterhouseCoopers AG (PwC)*. Online verfügbar unter <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/assets/smart-farming-studie-2016.pdf>.
- BRAMLEY, R. G.V. (2001): Progress in the development of precision viticulture - variation in yield, quality and soil properties in contrasting Australian vineyards: Massey University, Palmerston North, Fertilizer and Lime Research Centre.
- BREUNING, S.; GINDELE, N.; DOLUSCHITZ, R. (2016): Wettbewerbsfähigkeit von ländlichen Bezugs- und Absatzgenossenschaften. In: *Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2016*, S. 86–105.
- BRINKMANN, D.; LANG, J.; PETERSEN, B.; WOGNUM, N.; TRIENEKENS, J. (2011): Towards a chain coordination model for quality management strategies to strengthen the competitiveness of European pork producers. In: *Journal on Chain and Network Science* 11, 2, 137-153.
- BRONSEMA, HAUKE; SIJBESMA, GJETTSJE; THEUVSEN, LUDWIG (2012): Nutzung technischer Unterstützungssysteme im Herdenmanagement beim Einsatz automatischer Melksysteme. In: Clasen, Georg Fröhlich, H. Bernhardt, K. Hildebrand und Brigitte Theuvsen (Hg.): 32. GIL-Jahrestagung in Freising 2012 - *Informationstechnologie für eine nachhaltige Landbewirtschaftung*. Freising. 78 Beiträge. Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/24_55.pdf.
- BRUHN, MANFRED; HOMBURG, CHRISTIAN (HG.) (2017): *Handbuch Kundenbindungsmanagement. Strategien und Instrumente für ein erfolgreiches CRM*. 9., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.
- BUCKWELL, A.; NORDANG UHRE, A.; WILLIAMS, A.; POLAKOVA, J.; BLUM, W.E.H.; SCHIEFER, J. ET AL. (2014): The sustainable intensification of European agriculture. In: *A review sponsored by the RISE foundation*. Online verfügbar unter http://www.risefoundation.eu/images/files/2014/2014_%20SI_RISE_FULL_EN.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2019.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2017): *Industrie 4.0-Innovationen für die Produktion von morgen*. Online verfügbar unter https://www.produktion-dienstleistung-arbeit.de/files/Industrie_4.0_2017_barrierefrei.pdf, zuletzt geprüft am 05.03.2021.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS (2018): *Digitalisierung in der Landwirtschaft. Entwicklung, Herausforderungen und Nutzen der neuen Technologien für die Landwirtschaft, Bericht der Plattform Digitalisierung in der Landwirtschaft des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus*. Online verfügbar unter <https://www.bmlrt.gv.at/service/publikationen/land/digitalisierung-in-der-landwirtschaft.html>, zuletzt geprüft am 22.02.2021.

- BUNDESRAT (2020): Verordnung zur Änderung der Düngeverordnung und anderer Vorschriften (98/20)„ vom 20.02.20.
- BÜSCHER, WOLFGANG; HENDRIKSEN, KATHRIN; MÜLLER, UTHE; MÜLLER, PETER; BEHREND, ANDREAS; STAMER, ECKHARD (2013): Milchvieh-Informationsmanagement auf Versuchsbetrieben – Beispielanwendungen und Nutzen für Praxisbetriebe. In: Michael Clasen, K.Ch Kersebaum, Andreas Meyer-Aurich und Brigitte Theuvsen (Hg.): *Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Erhebung, Verarbeitung, Nutzung* ; 20. - 21. Februar 2013 in Potsdam, Germany. Bonn: Ges. für Informatik (GI-Edition : Proceedings, Vol. 211). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/25_31-34.pdf.
- CAVALLO, E.; FERRARI, E.; BOLLANI, L.; COCCIA, M. (2014): Strategic management implications for the adoption of technological innovations in agricultural tractor: the role of scale factors and environmental attitude. In: *Technology Analysis & Strategic Management* 26, 7, 765-779. Online verfügbar unter DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2014.890706>.
- CLASEN, MICHAEL. (2018): Die Rolle Digitaler Marktplätze in einer vollständig selbst-gesteuerten Landwirtschaft. In: A. Ruckelshausen et al. (HRSG.): *Digitale Märkte und Plattformen. Lecture Notes in Informatics (LNI)*, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2018: 63-66, S. 17–22. Online verfügbar unter <https://www.gil-net.de/Tagung/660.pdf#page=17>.
- CLASEN, MICHAEL (2015): Das Internet der Dinge als Basis einer vollständig automatisierten Landwirtschaft. In: Arno Ruckelshausen (Hg.): *Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Komplexität versus Bedienbarkeit, Mensch- Maschine-Schnittstellen*; Referate der 35. GIL-Jahrestagung, 23.-24. Februar 2014 in Geisenheim, Germany. Bonn: Gesellschaft für Informatik (Lecture notes in informatics, 238). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/27_41.pdf.
- COLE, SHAWN; TONY, L. HE (2016): Farmers Business Network: Putting Farmers First. In: *Harvard Business School Case 217-025* 2016.
- COOK, M. (1995): The Future of U.S. Agricultural Cooperatives: A Neo-Institutional Approach. In: *American Journal of Agricultural Economics*, 77, 1153–1159. Online verfügbar unter DOI: 10.2307/1243338.
- COOP: international Co-operative Alliance (2020): Cooperative identity, values & principles. Online verfügbar unter <https://www.ica.coop/en/cooperatives/cooperative-identity>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- DAVIS, FRED D.; BAGOZZI, RICHARD P.; WARSHAW, PAUL R. (1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. In: *Management Science* 35 (8), S. 982–1003. DOI: 10.1287/mnsc.35.8.982.

- DELFMANN, WERNER; ALBERS, SASCHA; GEHRING, MARTIN (2002): The impact of electronic commerce on logistics service providers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(3), 203-222. DOI: 10.1108/09600030210426539.
- DEUTSCH, M.; OTTE, L.; OTTER, V. (2020): Digital first? Auswirkungen der Digitalisierung auf Vertriebsstrukturen im deutschen Agrarhandel. In: *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, Vol. 29.4, S. 23–30. Online verfügbar unter 10.15203/OEGA_29.4.
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2016A): Landwirtschaft 4.0-Chancen und Handlungsbedarf. Positionspapier des Präsidiums des Deutschen Bauernverbandes. Online verfügbar unter <http://media.repro-mayr.de/34/661134.pdf>.
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2016B): Situationsbericht 2015/16. 3.6 Digitalisierung in der Landwirtschaft. Online verfügbar unter <http://www.bauernverband.de/36-digitalisierung-in-der-landwirtschaft>, zuletzt geprüft am 20.04.2017.
- DGRV: DEUTSCHER GENOSSENSCHAFTS- UND RAIFFEISENVERBAND E.V. (2019): Geschäftsberichte 2003-2019. Online verfügbar unter <https://www.dgrv.de/de/publikationen/geschaeftsbericht.html>.
- DKE-DATA GMBH & CO. KG. (2017): Agrirouter. Online verfügbar unter <https://my-agrirouter.com/de/agrirouter/allgemeine-infos/>, zuletzt geprüft am 23.03.2021.
- DÖBEL, I.; LEIS, M.; VOGELSANG, M.; NEUSTROEV, D.; PETZKA, H.; RIEMER, A. ET AL. (2018): Maschinelles Lernen: Eine Analyse zu Kompetenzen, Forschung und Anwendung. Online verfügbar unter https://www.bigdata-ai.fraunhofer.de/content/dam/bigdata/de/documents/Publikationen/Fraunhofer_Studie_ML_201809.pdf, zuletzt geprüft am 22.02.2021.
- DOLUSCHITZ, R. (2007A): IT Solutions Requested by Food Supply Chain Management. In: *EFITA 2007 proceedings / European Conference for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment* (6: 2007: Glasgow); (2007). Online verfügbar unter [file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/doluschitz_fscm_efita_2007_full_paper_20070402070652%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/doluschitz_fscm_efita_2007_full_paper_20070402070652%20(1).pdf).
- DOLUSCHITZ, R.; EMMEL, MARKUS; KAISER, FABIAN; PAPE, JENS; ROTH, MICHAEL (2004): E-Business in der Agrar- und Ernährungswirtschaft: Agrimedia.
- DOLUSCHITZ, REINER (2007B): Die Informationswirtschaft im Agrar- und Ernährungssektor-Herausforderungen, Potenziale und Entwicklungserfordernisse. *Berichte über die Landwirtschaft* 85 (3), 449-474. Online verfügbar unter http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Service/BerichteLandwirtschaft/2007_Heft3_Band85.pdf;jsessionid=CE85645449D2F338CC7B9C3755E8EEA8.2_cid358?__blob=publicationFile.
- DOLUSCHITZ, RAINER; SPILKE, JOACHIM (2002): Agrarinformatik.

- DOLUSCHITZ, REINER (2012): Landwirtschaftlicher Strukturwandel und Agrarpolitik fordern Unternehmer und die Mitgliederpolitik in Genossenschaften 62. DOI: 10.1515/zfkg-2012-0101.
- DOLUSCHITZ, REINER (2014): Ländliche Genossenschaften in Baden-Württemberg und Deutschland - Entwicklung, Bewertung und perspektivische Herausforderungen. In: Juhani Laurinkari, Robert Schediwy und Tode Todev (Hg.): *Genossenschaftswissenschaft zwischen Theorie und Geschichte*. Festschrift für Prof. Dr. Johann Brazda zum 60. Geburtstag. Unter Mitarbeit von Johann Brazda. Aufl.: 1. Bremen: EHV Academicpress, S. 573–591.
- DOLUSCHITZ, REINER; ADAMS, ISABEL; BREUNING, SENTA; GINDELE, NICOLA; JENSEN-AUVERMANN, TESSA (2018): Status quo der Digitalisierung in ausgewählten Organisationen des Agrar- und Ernährungssektors. In: A. Ruckelshausen et al., S. 63–66. Online verfügbar unter https://www.gil-net.de/Publikationen/30_63.pdf.
- DOLUSCHITZ, REINER; MORATH, CLEMENS; PAPE, JENS (2011): Agrarmanagement. Unternehmensführung in Landwirtschaft und Agribusiness. 1. Aufl. Stuttgart: UTB GmbH; Ulmer.
- DRV: DEUTSCHER RAIFFEISENVERBAND (2019): Geschäftsberichte 2011-2019. Online verfügbar unter <https://www.raiffeisen.de/downloads/geschaeftsbericht>.
- EISENMANN, T.; PARKER, G.; VAN ALSTYNE, M. W. (2006): Strategies for Two-Sided Markets. In: *Harvard Business Review*, Nr. 10, 2006, S. 92-101.
- EIBLER, M. (2019): Digitalisierung im Agrarhandel: Die Entstehungsgeschichte der Raiffeisen Network World GmbH. In: (Hrsg.) Doluschitz, R.: *Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2019*, S. 65–70. Online verfügbar unter http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2020/1728/pdf/HGF_2019.pdf.
- EL BILALI, HAMID; ALLAHYARI, MOHAMMAD SADEGH (2018): Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. In: *Information Processing in Agriculture* 5 (4), S. 456–464. DOI: 10.1016/j.inpa.2018.06.006.
- ERPF, PHILIPP; MARING, NATHALIE (2018): Digitalisierung in Nonprofit-Organisationen. NPO-Führung in Zeiten neuer Herausforderungen. In: Fachzeitschrift für Verbands- und Nonprofit-Management. 44 Bände: Verbandsmanagement Institut (VMI) Universität Freiburg/CH, S. 6–18.
- EUROPEAN COMMISSION (2007): e-BusinessWatch. A portrait of e-business in 10 sectors of the EU economy. In: *5th Synthesis Report of the e-Business W@tch*. Online verfügbar unter <http://aei.pitt.edu/54204/1/2006-2007.pdf>.
- EVANS, D. S.; SCHMALENSEE, R. (2007): The Industrial Organization of Markets with Two-Sided Platforms. In: *Competition Policy International*, Jg. 3, Nr. 1, 2007, S. 151-179.

- FAO (2014): Building a common vision for sustainable food and agriculture. Principles and approaches. In: *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), Rome. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf>, zuletzt geprüft am 17.01.2019.
- FAO (2017): The future of food and agriculture. Trends and challenges. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>, zuletzt geprüft am 17.01.2019.
- FECKE, WILM; DANNE, MICHAEL; MUSSHOFF, OLIVER (2018): E-commerce in agriculture – The case of crop protection product purchases in a discrete choice experiment. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 151, S. 126–135.
- FEDOSEEVA, S.; HERRMANN, R.; NICKOLAUS, K. (2018): Preisgestaltung online. Neue Trends und empirische Befunde. In: Arno Ruckelshausen (Hg.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: *Digitale Marktplätze und Plattformen*: Referate der 38. GIL-Jahrestagung 26.-27. Februar 2018, Kiel, Germany. Bonn: Köllen Druck & Verlag GmbH (Referate der GIL-Jahrestagung, 38), S. 75–78. Online verfügbar unter https://www.gil-net.de/Publikationen/30_75.pdf.
- FETTWEIS, G. P.; FRANCHI, N. (2018): Das Netz der Netze – Und seine Bedeutung für die Digitale Landwirtschaft. In: H. Wilhelm Schaumann Stiftung (Hg.): 27. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11. bis 13. Juni 2018: Aus der Schriftenreihe der H. Wilhelm Schaumann Stiftung, S. 21–24.
- FILTER, MATTHIAS; PONGRATZ, PATRICK; MAY, THOMAS; GIZEWSKI, VERA; HAMER, MARTIN (2014): WORKSHOP 1 Auf dem Weg zu Community-getragenen Knowledge Bases im Agro-Food-Sektor. In: Michael Clasen (Hg.): IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Fokus: *Risiko- und Krisenmanagement*, Referate der 34. GIL-Jahrestagung, 24. - 25. Februar 2014 in Bonn, Germany. Bonn: GI Ges. für Informatik (GI-Edition: Proceedings, 226). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/26_195-210.pdf.
- FIR E.V. (2019): Smart-Farming-Welt – Herstellerübergreifende Vernetzung von Maschinen im landwirtschaftlichen Pflanzenbau mithilfe einer Serviceplattform. Online verfügbar unter <https://smart-farming-welt.de/>, zuletzt geprüft am 23.03.2021.
- FISCHER, MATTHIAS (2020): Erfolgsbewertung von Fintechs durch die Analyse von Venture Capital Finanzierungsrunden. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 161–175. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0012.
- FOUNTAS, S.; BLACKMORE, S.; ESS, D.; HAWKINS, S.; BLUMHOFF, G.; LOWENBERG-DEBOER, J.; SORENSEN, C. G. (2005): Farmer Experience with Precision Agriculture in Denmark and the US Eastern Corn Belt. In: *Precision Agric* 6 (2), S. 121–141. DOI: 10.1007/s11119-004-1030-z.

- FOUNTAS, S.; CARLI, G.; SØRENSEN, C. G.; TSIROPOULOS, Z.; CAVALARIS, C.; VATSANIDOU, A. ET AL. (2015): Farm management information systems. Current situation and future perspectives. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 115, S. 40–50. DOI: 10.1016/j.compag.2015.05.011.
- FRAUNHOFER IESE (HG.) (2020): Abschlussbericht Machbarkeitsstudie. Machbarkeitsstudie zu staatlichen digitalen Datenplattformen für die Landwirtschaft. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Digitalisierung/machbarkeitsstudie-agrardatenplattform.pdf;jsessionid=32A52DA8F63AABDDC9A0BB88923515EC.live842?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 03.05.2021.
- FREY, O. (2016): The digital cooperative: Mapping digital stakeholder engagement in the global movement. Paper presented at the International Summit of Cooperatives, Quebec, Canada.
- FRICKE, H.; THIESSEN, T. (2016): Mittelstand im Wandel - Wie ein Unternehmen seinen digitalen Reifegrad ermitteln kann. Leitfaden. In: (Hrsg.) *BSP Business School Berlin GmbH. Berlin*. Online verfügbar unter https://kommunikation-mittelstand.digital/content/uploads/2017/01/Leitfaden_Ermittlung-digitaler-Reifegrad.pdf.
- FRITZ, M.; HAUSEN, T. (2008): Electronic trade platforms in food networks: an analysis of emerging platform models and strategies. In: *J. Inf. Technol. Agric.* 3, 26–36.
- FURNELL, S. M.; KARWENI, T. (1999): Security implications of electronic commerce: A survey of consumers and businesses (Volume 9, Issue 5, 1999), S. 372–382. Online verfügbar unter 10.1108/10662249910297778.
- GANDORFER, M.; SCHLEICHER, S.; HEUSER, S. PFEIFFER, J.; DEMMEL, M. (2017): Landwirtschaft 4.0. Digitalisierung und ihre Herausforderungen. In: *Lfl: Ackerbau-Technische Lösungen für die Zukunft*, S. 9–19. Online verfügbar unter https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/digitalisierung_und_ihre_herausforderungen.pdf.
- GINDELE, NICOLA; DOLUSCHITZ, R. (2013): Landwirtschaftlicher Strukturwandel und veränderte Lieferanten- und Kundenbedürfnisse aus der Sicht von Bezugs- und Absatzgenossenschaften. In: F. Schulz-Nieswand und I. Schmale (Hg.): *Entstehung, Entwicklung und Wandel der Genossenschaften*. Bd. 10. Berlin: LIT Verlag.
- GINDELE, NICOLA; KAPS, SUSANNE; DOLUSCHITZ, REINER (2015): Strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft – Reaktion der landwirtschaftlichen Betriebsleiter sowie ableitbare Konsequenzen für den Landwirt als Unternehmer. In: *Journal of Socio-Economics in Agriculture* Vol. 8, S. 11–22.
- GOLLISCH, SIMON; THEUVSEN, LUDWIG (2015): Risikomanagement im Landhandel: Charakteristika, Herausforderungen, Implikationen. In: *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, Band 93 (1), S. 1–16. DOI: 10.12767/BUEL.V93I1.72.

- GRANDJEAN, L.; RIES, E.; STEVEN, M. (2017): Geschäftsmodelltypologie für hybride Leistungsbindungen. In: *WiSt-Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 46 (2-3). S. 17-23.
- GRANT, ROBERT M. (2002): Contemporary strategy analysis. Concepts, techniques, applications. 4. ed. Malden, Mass.: Blackwell Publ.
- GRIEPENTROG, H. W. (2016): Zukünftige Entwicklungen im Precision Farming. In: *7. Agrarwissenschaftliches Symposium*.
- GRIEPENTROG, HANS W. (2011): Smart Farming: Praxisreife Lösungen, Erfordernisse und Techniken für morgen. In: *DLG Pressedienst* 2011. Online verfügbar unter <http://presse.dlg.org/pdf/dlg.org/1/4937>.
- GRISSE, R.; ALLEY, M.; THOMASON, W.; HOLSHOUSER, D.; ROBERSON, G. T. (2011): Precision Farming Tools: Variable-Rate Application. In: *Va Coop Ext Publ: 442-505*. Online verfügbar unter https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/47448/442-505_PDF.pdf?sequence=1, zuletzt geprüft am 24.01.2019.
- GROSSKOPF, W.; MÜNKNER, H.-H.; RINGLE, G. (2012): Unsere Genossenschaft-Idee-Auftrag-Leistungen. Wiesbaden: Deutscher Genossenschaftsverlag eG.
- GUPTA, S. (2018): Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining Your Business. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- HAASE, M. S.; KLUGE, V. (2017): Rechtliche Bewertung der zunehmenden Informationsverarbeitung in der digitalisierten Landwirtschaft. In: *Ruckelshausen, A., Meyer-Aurich, A., Lentz, W. & Theuvsen, B. (Hrsg.) Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 2017*. Bonn, 65-68.
- HÄRTEL, INES (2019): Agrar-Digitalrecht für eine nachhaltige Landwirtschaft 4.0. In: *NuR* 41 (9), S. 577–586. DOI: 10.1007/s10357-019-3571-y.
- HARTL, U. (2017): Branchenanalyse Landtechnik-Entwicklungstrends und Herausforderungen. In: *Working Paper Forschungsförderung*, No. 052, Hans-Böckler-Stiftung., 2509-2359.
- HARTUNG, E. (2018): Digitalisierung von Stoffströmen in der Tierhaltung. In: H. Wilhelm Schaumann Stiftung (Hg.): 27. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11. bis 13. Juni 2018: Aus der Schriftenreihe der H. Wilhelm Schaumann Stiftung, S. 60–65.
- HAUSMANN, F. (1990): Genossenschaften. In: *Handbuch für die genossenschaftliche Warenwirtschaft I*, S. 1–40.

- HEINI, CLAUDE (2003): Eine Megafusion - Erleben aus der Sicht von Managern und Mitarbeitern. Zugl.: Fribourg, Univ., Diss, 2002. 1. Aufl. Münster u. a.: Waxmann (Internationale Hochschulschriften, 406).
- HEITMANN, K.; GRODE, A.; SCHENK, A.; IHLS, A.; BECKER, K. (2020): Interoperabilität 2025. Teil A: Voraussetzungen für ein interoperables Gesundheitswesen schaffen. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-08/interoperabilitat-2025-teil-a-v15.pdf>, zuletzt geprüft am 03.02.2021.
- HELMKE, S.; UEBEL, M.; DANGELMAIER, W. (HG.) (2013): Effektives Customer Relationship Management. 5., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.
- HILL, S. (2013): Genossenschaftliche Werte und Prinzipien – Ein Differenzierungsversuch. In: *Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2013*, Forschungsstelle für Genossenschaftswesen, Universität Hohenheim. Stuttgart, 201–208.
- HÖHLER, J.; KÜHL, R. (2017): Dimensions of member heterogeneity in cooperatives and their impact on organization - A literature review. In: *Annals of Public and Cooperative*, S. 1–16.
- HOLSTER, HENRI; HORAKOVA, SARKA; IPEMA, BERT; FUSAI, BENEDICTE; GANNERINI, GINFRANCO; MARTINI, DANIEL; SHALLOO, LAURENCE, SCHMID, OTTO (2012): Current situation on data exchange in agriculture in the EU27 & Switzerland. *Final Report: agriXchange*, network for data exchange in agriculture, D2.4. agriXchange is funded by the European Commission's 7th Framework Programme, Contract no. 244957. Online verfügbar unter <http://library.wur.nl/WebQuery/wur-pubs/fulltext/206268>.
- HORSTHEMKE, ANSGAR (2000): Mitgliederbindung und Kapitalaufbringung im Strukturwandel ländlicher Genossenschaften. Dissertation.
- HOUSE OF CROPS UNAMERA GMBH (2021): Website "House of crops". Online verfügbar unter <https://houseofcrops.de/>, zuletzt geprüft am 27.05.2021.
- HUCHTEMANN, J.-P.; THEUVSEN, L. (2018): Startups im Agribusiness - Marktplätze als Geschäftsmodell und deren Anwendung in der deutschen Landwirtschaft. In: Arno Ruckelshausen (Hg.): *Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Digitale Marktplätze und Plattformen: Referate der 38. GIL-Jahrestagung 26.-27. Februar 2018, Kiel, Germany*. Bonn: Köllen Druck & Verlag GmbH (Referate der GIL-Jahrestagung, 38), S. 119–122. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/23135/30_119.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- ISERMAYER, FOLKHARD (2014): Künftige Anforderungen an die Landwirtschaft: Schlussfolgerungen für die Agrarpolitik. 30. Aufl. Hg. v. Thünen Institut. Thünen Working Papers.

- JATZLAU, M. (2020): Online-Marktplatz für landwirtschaftliche Dienstleistungen – Eine empirische Akzeptanzuntersuchung mit Landwirten und Lohnunternehmern. In: M. Gandorfer et al.: Digitalisierung für Mensch, Umwelt und Tier, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2020, S. 115–120. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/31879/GIL_2020_Jatzlau_115-120.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- JENSEN, L. A.; SØRENSEN, C. G.; JØRGENSEN, R. N. (2007): Real-time Internet-Based Traceability Unit for Mobile Payload Vehicles. In: *Proceedings of the XXXII CIOSTA-CIGR Section V Conference "Advances in Labour and Machinery Management for a Profitable Agriculture and Forestry"*, pp. 368–374. Online verfügbar unter <http://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/951/945>.
- JENSEN-AUVERMANN, T.; GINDELE, N.; DOLUSCHITZ, R. (2018): Qualitativ hochwertige Beratung als Wettbewerbsstrategie für ländliche Genossenschaften. In: *Methoden für eine evidenzbasierte Agrarpolitik - Erfahrungen, Bedarf und Entwicklungen.*, S. 75–76. Online verfügbar unter https://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2018/OeGA_Tagungsband_2018.
- JENSEN-AUVERMANN, T.; GINDELE, N.; DOLUSCHITZ, R. (2019): Merkmale genossenschaftlicher Beratungsleistungen aus Mitgliedersicht: eine Fallstudie einer deutschen Bezugs- und Absatzgenossenschaft. In: *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, 28, S. 151–158. Online verfügbar unter <https://oega.boku.ac.at/de/journal/journal-informationen.html>.
- JOVANOVIĆ, TANJA; VOIGT, KAI-INGO (2016): Die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Geschäftsmodell der Genossenschaftsbanken. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 66 (2). DOI: 10.1515/zfgg-2016-0012.
- JUNGMEISTER, A. (HG.) (2014): Clicks or Bricks – die Facebook-Herausforderung. In: Internationales Institut für Genossenschaftsforschung im Alpenraum. Innsbruck (18. Fachtagung des Internationalen Instituts für Genossenschaftsforschung im Alpenraum. *Lokale Verwurzelung und grenzenlose Informationstechnologie – ein unternehmerisches Dilemma für Genossenschaften?* Band 18 Genossenschaftliche Schriftenreihe. S. 13 – 26.
- JUNGMEISTER, A.; TAISCH, F.; SCHMID, S. (2015): Clicks or Bricks? Herausforderung genossenschaftliches Beziehungsbanking, Gedanken zum Strukturwandel von Genossenschaftsbanken anhand empirischer Daten aus der Schweiz. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 65. (S. 23–40).
- KAGERMANN, H.; HELBIG, J.; HELLINGER, A.; WAHLSTER, W. (2013): Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Online verfügbar unter <https://en.acatech.de/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>, zuletzt geprüft am 19.02.2021.

- KANE, G. C.; PALMER, D.; PHILLIPS, A. N.; KIRON, D.; BUCKLEY, N. (2015): Strategy, not Technology, drives Digital Transformation. In: *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press 14*.
- KARL, H. (1999): Globalisierung des Wettbewerbs - Rückwirkungen auf den ländlichen Raum. In: *Schriften der Gesellschaft rur Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.*, Bd. 35, 1999, S. 49 - 56. Online verfügbar unter <https://ageconse-arch.umn.edu/record/210076/files/Bd35Nr05.pdf>.
- KLEFFMANN GROUP (2016): New Media Tracker 2016. Online verfügbar unter <https://www.kleffmann.com/de/kleffmann-group/>.
- KLING, MICHAEL (2020): Digitalisierung und Plattformökonomie als Herausforderungen für den Erfolg von Genossenschaften. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 147–160. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0011.
- KNÖLL, KAY; STOLP, DETLEF; BARTH, RALF; KLEIN, GÜNTHER; KREIENBROCK, LOTHAR; WEND, ANNA-MARIA ET AL. (2016): PPP-InfoS: Ein Dateninformationssystem zur Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit in der Schweinehaltung. In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Thomas Rath, Guido Recke, Brigitte Theuvsen und Bonn Bonn Gesellschaft für Informatik e.V. (Hg.): GI-Edition Band 253 - Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. 36. GIL-Jahrestagung am 22.-23. Februar 2016, Osnabrück. Bonn: Köllen. Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/28_89.pdf.
- KOLLMANN, TOBIAS (1998): Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme: Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikation- und Multimediasystemen. Wiesbaden.
- KOLLMANN, TOBIAS (2019): Handbuch Digitale Wirtschaft. 1. Auflage 2020. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Gabler (Springer Reference Wirtschaft).
- KÖPFLI, M.; PERRET, M. (2016): Die Genossenschaft im Zeitalter der Digitalisierung. In: F. Taisch, A. Jungmeister & H. Gernet (Hrsg.) *Genossenschaftliche Identität und Wachstum/Cooperative identity and growth*: Bericht der XVIII. Internationalen Genossenschaftlichen Tagung IGT (S. 547–558). St. Gallen: Raiffeisen Schweiz.
- KRAATZ, FRANZ; NORDEMANN, FRANK; TÖNJES, RALF (2016): Datensicherheit: Die nächste große Herausforderung in der modernen Landtechnik? In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Thomas Rath, Guido Recke, Brigitte Theuvsen und Bonn Bonn Gesellschaft für Informatik e.V. (Hg.): GI-Edition Band 253 - Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. 36. GIL-Jahrestagung am 22.-23. Februar 2016, Osnabrück. Bonn: Köllen. Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/28_101.pdf.
- KTBL (2013): Arbeitsschwerpunkt agroXML. In: *Jahresbericht 2013*. Online verfügbar unter https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Jahresbericht/2013/02_agroXML.pdf.

- KUNISCH, M. (2017): Digitalisierung, Landwirtschaft 4.0 und Big Data in der Landwirtschaft. Online verfügbar unter https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Tagungsergebnisse/Digitalisierung.pdf, zuletzt geprüft am 22.02.2021.
- LANDAU, H.; CHEN, X.; KIPKA, A.; VOLLATH, U. (2007): Latest Developments in Network RTK Modeling to Support GNSS Modernization. In: *Journal of Global Positioning Systems, Vol.6, No.1: 47-55*.
- LEHNERT, F. (2014): Kundenbindungsmanagement: ein länder- und branchenübergreifendes metaanalytisches Strukturgleichungsmodell (MASEM) zur Analyse der Determinanten von Kundenbindung: Hamburg: Kovač.
- LEL - LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME (2017): Agrarmärkte Jahreshaft 2017, Schwäbisch Gmünd.
- LUTZ, H. VON; GINDELE, N.; DOLUSCHITZ, R. (2016): Die Rolle der Mitglieder bei der Umsetzung von Fusionen – Analyse am Beispiel von Obstgenossenschaften in Südtirol. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, 64(4)*, S. 279–292.
- MALEKI, M. R.; MOUAZEN, A. M.; KETELAERE, B. DE; RAMON, H.; BAERDEMAEKER, J. DE (2008): On-the-go variable-rate phosphorus fertilisation based on a visible and near-infrared soil sensor. In: *Bio-systems Engineering* 99 (1), S. 35–46. DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2007.09.007.
- MARTINELLI, F.; GUERNI, G.; BOZZONI, S.; CAROLI, S.; TAMASCELLI, F. (2019): Platform Cooperativism in Italy and in Europe. In: *CIRIEC Working Papers (1927)*. Online verfügbar unter <http://www.ciriec.uliege.be/wp-content/uploads/2020/02/WP2019-27.pdf>.
- MARTÍNEZ, J. (2018): Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung der Landwirtschaft – am Beispiel des Dateneigentums und -schutz. In: H. Wilhelm-Schaumann-Stiftung (Hg.): 27. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg, 11. bis 13. Juni 2018: Aus der Schriftenreihe der H. Wilhelm-Schaumann-Stiftung, S. 143–155.
- MARTINI, DANIEL; SCHMITZ, MARIO (2014): Semantic Web im Agrarbereich: Wiederverwendung von Ontologien und Aufbereitung von Daten mit agroRDF. In: Michael Clasen (Hg.): IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Fokus: *Risiko- und Krisenmanagement*; Referate der 34. GIL-Jahrestagung, 24. - 25. Februar 2014 in Bonn, Germany. Bonn: GI Ges. für Informatik (GI-Edition: Proceedings, 226). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/26_93-96.pdf.
- MARTINI, DANIEL; TRAUNECKER, JOCHEN; SCHMITZ, MARIO; GALLMANN, EVA (2013): Daten- und Systemintegration im Precision Livestock Farming mit Serviceorientierten Architekturen und Semantischen Technologien. In: Michael Clasen, K.Ch Kersebaum, Andreas Meyer-Aurich und Brigitte Theuvsen (Hg.): *Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft*. Erhebung, Verarbeitung, Nutzung; 20. - 21. Februar 2013 in Potsdam, Germany. Bonn: Ges. für Informatik (GI-

- Edition:Proceedings, Vol. 211). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/25_191.pdf.
- MATOPOULOS, A.; VLACHOPOULOU, M.; MANTHOU, V.; MANOS, B. (2005): A Conceptual Framework for E-business Adoption and Development for Enterprises in the Agri-Food Industry. In: *2005 EFITA/WCCA JOINT CONGRESS ON IT IN AGRICULTURE*, 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal. Online verfügbar unter http://www.informatique-agricole.org/download/efita-conference/Congres_EFITA_2005/PA179%20-%20Matopoulos.pdf.
- MATT, CHRISTIAN; HESS, THOMAS; BENLIAN, ALEXANDER (2015): Digital Transformation Strategies. In: *Bus Inf Syst Eng* 57 (5), S. 339–343. DOI: 10.1007/s12599-015-0401-5.
- MICROSOFT (2018): Digitalisierung für alle: Wie wir eine Kultur der digitalen Transformation schaffen. Online verfügbar unter https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/MGC0002264-Digitalisierung-fuer-alle_eBook-DT-Studie.pdf.
- MIDDELDORF (2011): Personalbindung im demografischen Wandel: Die entscheidende Rolle der Mitarbeiterbindung für den Unternehmenserfolg. Diplomica Verlag, Hamburg.
- MINTERT, J.; WIDMAR, D.; LANGEMEIER, M.; BOEHLJE, M.; ERICKSON, B. (2016): The challenges of precision agriculture: is big data the answer? In: *Paper presented at the Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting*; San Antonio, Texas; February 6-9, 2016. Online verfügbar unter https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/230057/2/THE%20CHALLENGES%20OF%20PRECISION%20AGRICULTURE_manuscript_SAEA_2016.pdf.
- MINTZBERG, HENRY; QUINN, JAMES BRIAN; GHOSHAL, SUMANTRA (2001): The strategy process. Rev. European ed., London: Prentice Hall.
- MOON, M. JAE (2005): E-procurement management in state governments: Diffusion of e-procurement practices and its determinants. In: *Journal of Public Procurement* 5 (1), S. 54–72. DOI: 10.1108/JOPP-05-01-2005-B003.
- MUGGE, PAUL; ABBU, HAROON; MICHAELIS, TIMOTHY L.; KWIATKOWSKI, ALEXANDER; GUDERGAN, GERHARD (2020): Patterns of Digitization. In: *Research-Technology Management* 63 (2), S. 27–35. DOI: 10.1080/08956308.2020.1707003.
- MUNZ, J.; DOLUSCHITZ, R. (2020): Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (4), S. 282–307. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020>.
- MUNZ, J.; DOLUSCHITZ, R. (2021): Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie. In: *Berichte über Land-*

- wirtschaft Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* Band 99 (2), 2021, S. 1-31; DOI <https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.335>.
- MUNZ, J.; GAUS, C.; DOLUSCHITZ, R. (2020A): Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie. In: *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, Vol. 29.3, S. 15–22. Online verfügbar unter DOI 10.15203/OEGA_29.3.
- MUNZ, JANA; GINDELE, NICOLA; DOLUSCHITZ, REINER (2020B): Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 170 (2), S. 105246. DOI: 10.1016/j.compag.2020.105246.
- MURAKAMI, E.; SARAIVA, A.; RIBEIRO JUNIOR, L.; CUGNASCA, C.; HIRAWAKA, A.; CORREA, P. (2007): An infrastructure for the development of distributed service-oriented information systems for precision agriculture. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 58, S. 37–48. Online verfügbar unter https://ac.els-cdn.com/S0168169907000609/1-s2.0-S0168169907000609-main.pdf?_tid=6b3bd534-1703-11e8-8222-00000aab0f27&acdnat=1519216589_4e60dfc912968c40733b8ddb56131efb.
- NAISBITT, J. (1982): *Megatrends: ten new directions transforming our lives*: Warner Books, Inc.
- NIEGSCH, C.; STAPPEL, M.; BERGOLD, M. (2017): "Agrar 4.0" – Abschied vom bäuerlichen Familienbetrieb. Online verfügbar unter https://dzresearchblog.dzbank.de/wp-content/uploads/2018/01/Branchenanalysen_Agrar-4_0.pdf, zuletzt geprüft am 23.03.2021.
- NÜSSEL, M. (2006): Mehr Markt in der Agrarwirtschaft - Herausforderungen und Konsequenzen für die Raiffeisen-Genossenschaften. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 56, 2, S. 164-172.
- OTTO, B.; KORTE, T.; AZKAN, C.; SPIEKERMANN, M.; LIS, D.; HELHAAR, J. ET AL. (2019): Data Economy: Status Quo der deutschen Wirtschaft & Handlungsfelder in der Data Economy. In: (Hrsg.): *ISST Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik*. Online verfügbar unter [https://www.demand-projekt.de/paper/DEMAND-DataEconomicsAndManagementOfDataDrivenBusiness\(WhitePaper\).pdf](https://www.demand-projekt.de/paper/DEMAND-DataEconomicsAndManagementOfDataDrivenBusiness(WhitePaper).pdf), zuletzt geprüft am 22.03.2021.
- PARKER, G. G.; VAN ALSTYNE, M. W.; CHOUDARY, S. P. (2017): *Die Plattform-Revolution im E-Commerce: Von Airbnb, Uber, PayPal und Co. lernen: Wie neue Plattform-Geschäftsmodelle die Wirtschaft verändern*: mitp.
- PEDERSEN, S. M.; FOUNTAS, S.; BLACKMORE, B. S.; GYLLING, M.; PEDERSEN, J. L. (2004): Adoption and perspectives of precision farming in Denmark. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science* 54 (1), S. 2–8. DOI: 10.1080/09064710310019757.

- PETER, MARC K.; JUNGMEISTER, ALEXANDER (2017): Digitalisierung bei Genossenschaften. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 67 (3). DOI: 10.1515/zfgg-2017-0017.
- PETERSEN, THIEß (2018): Auswirkungen der Digitalisierung auf Preisbildung und Wohlfahrt. In: *Wirtschaftsdienst* 98 (5), S. 340–346. DOI: 10.1007/s10273-018-2296-5.
- PIVOTO, DIEISSON; WAQUIL, PAULO DABDAB; TALAMINI, EDSON; FINOCCHIO, CAROLINE PAULETTO SPANHOL; DALLA CORTE, VITOR FRANCISCO; VARGAS MORES, GIANA DE (2018): Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. In: *Information Processing in Agriculture* 5 (1), S. 21–32. DOI: 10.1016/j.inpa.2017.12.002.
- PLUMEYER, C.-H.; DEIMEL, M.; THEUVSEN, L. (2008): Qualitätskommunikation und Prozessoptimierung in der Fleischwirtschaft. In: *Elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik*, 3, 1-24.
- POLLMANN, JAN (2011): Das Eigenkapital der Genossenschaftsbank: Die bilanz- und aufsichtsrechtliche Kapitalklassifikation als Rahmenbedingung für ein effizientes Eigenkapitalmanagement. In: *Arbeitspapiere des Instituts für Genossenschaftswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*, No. 114; Westfälische Wilhelms-Universität Münster (WWU), Institut für Genossenschaftswesen.
- PORTER, MICHAEL E. (1998): *Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors; with a new introduction*. New York, NY: Free Press. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/description/simon033/98009580.html>.
- PORTER, MICHAEL E.; HEPELMANN, JAMES E. (2014): Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern. In: *Harvard Business manager* (12), S. 1–28. Online verfügbar unter http://www.ptc-de.com/~media/DE/Files/PDFs/IoT/de_HBR_How-Smart-Connected-Products-Are-Transforming-Competition.pdf?la=en.
- RAIFFEISEN NETWORLD GMBH (2021): Die Idee. Online verfügbar unter <https://raiffeisen-networld.de/>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- RINGLE, G. (1991): Strategien zur Gestaltung innergenossenschaftlicher Gruppenaktivität und Kommunikation. In: *Lipfert, H. und Lürig, R. (Hrsg.) Mitgliedschaftsattraktivität als Aufgabe genossenschaftlicher Kooperationspolitik*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 86–111.
- RINGLE, G. (2007): Der Faktor „Vertrauen“ in Genossenschaften. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen*, 57, 4, 284–298. Online verfügbar unter DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2007-0406>.
- ROHLEDER, B.; KRÜSKEN, B.; REINHARDT, H. (2020): Digitalisierung in der Landwirtschaft 2020. Online verfügbar unter https://www.bitkom-research.de/system/files/document/200427_PK_Digitalisierung_der_Landwirtschaft.pdf, zuletzt geprüft am 22.03.2021.

- ROHLEDER, BERNHARD; KRÜSKEN, BERNHARD (2016): Digitalisierung in der Landwirtschaft. Bitkom; Deutscher Bauernverband. Berlin, 02.11.2016. Online verfügbar unter https://www.bitkom-research.de/We-bRoot/Store19/Shops/63742557/5819/BD75/5F7A/C381/3D6E/C0A8/2BBA/AC38/Digitalisierung_in_der_Landwirtschaft.pdf.
- ROOSEN, J. (2017): Digitalisierung in Land- und Ernährungswirtschaft. In: *vbw Studie, Vereinigung der bayrischen Wirtschaft e.V.* Online verfügbar unter https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugagengliche-Medien/Abteilungen-GS/Planung-und-Koordinati-on/2017/Downloads/Studie_Digitalisierung-Landwirtschaft-Stand-04-12-17.pdf.
- RÖSCH, CHRISTIANE; DUSSELDORP, MARC; MEYER, ROLF (2005): Precision Agriculture. 2. Bericht zum TA-Projekt: Moderene Agrartechniken und Produktionsmethoden-Ökonomische und ökologische Potentiale (Arbeitsbericht Nr. 106). Online verfügbar unter <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab106.pdf>.
- ROTH, A.; KRAUß, EVA (2019): Digitalisierung und Genossenschaften - Plattformen als Zukunftsmodell der digitalen Ökonomie. In: *BWGV-Info, Ausgabe vom 09.04.2019*. Online verfügbar unter <https://www.wir-leben-genossenschaft.de/de/Digitalisierung-und-Genossenschaften-Plattformen-als-Zukunftsmodell-der-digitalen-Oekonomie-7230.htm>.
- ROTHMUND, MATTHIAS; WODOK, MARTIN (2010): ISOBUS-Anwendungsentwicklung mit der Open Source-Programmiersbibliothek ISOAgLib. In: W. Claupheim, Ludwig Theuvsen, A. Kämpf und M. Morgenstern (Hg.): 30. GIL-Jahrestagung in Hohenheim 2010 - *Precision Agriculture Reloaded* - informationsgestützte Landwirtschaft. Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/22_159.pdf.
- RUIZ-GARCIA, LUIS; LUNADEI, LOREDANA (2011): The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. In: *Computers and Electronics in Agriculture* (Volume 79, Issue 1), S. 42–50. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1016/j.compag.2011.08.010>.
- SAEBI, T.; FOSS, N. J. (2015): Business Models for open Innovation: Matching heterogeneous open Innovation Strategies with Business Model Dimensions. In: *European Management Journal* 33 (3). S. 201-213. Online verfügbar unter DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2014.11.002>.
- SALAMI, P.; AHMADI, H. (2010): Review of Farm Management Information Systems (FMIS). In: *New York Science Journal* 2010;3(5):87-95. Online verfügbar unter file:///C:/Users/Institut%20410c/Downloads/14_2010_Review_ny0305_87_95.pdf.
- SCHLEICHER, S.; GANDORFER, M. (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft: Eine Analyse der Akzeptanzhemmnisse. In: Arno Ruckelshausen (Hg.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: *Digitale Marktplätze und Plattformen*: Referate der 38. GIL-Jahrestagung 26.-27.

- Februar 2018, Kiel, Germany. Bonn: Köllen Druck & Verlag GmbH (Referate der GIL-Jahrestagung, 38), S. 203–206.
- SCHOLZ, T. (2018): Plattform-Kooperativismus – Wie wir uns die Sharing Economy zurückholen können. In: *Patrick Stary (Hrsg.): Digitalisierung der Arbeit*, S. 62–94. Online verfügbar unter https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Manuskripte/Manuskripte18_Digitalisierung_der_Arbeit.pdf.
- SCHRAMM, M.; SPILLER, A.; STAACK, T. (2005): Zur Brand Orientation genossenschaftlicher Unternehmen der Ernährungsindustrie. In: *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, 14, 141–152.
- SCHULZE, B. (2012): Herausforderungen des Landhandels unter veränderten Marktbedingungen: Theoretische Überlegungen und empirische Evidenz. In: *Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der GEWISOLA „Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung“* Universität Hohenheim, 26. bis 28. September 2012. Online verfügbar unter http://ageconse-arch.umn.edu/record/133053/files/Schulze_GEWISOLA_2012.pdf.
- SCHULZE-DÜLLO, M. (1995): Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zur Logistik im Landhandel. In: *Arbeitsbericht 95/1, Bonn*.
- SCHULZE-SCHWERING, DOROTHEE; SPILLER, ACHIM (2018): Das Online-Einkaufsverhalten von Landwirten im Bereich landwirtschaftlicher Betriebsmittel. Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/181213/1/1028159633.pdf>, zuletzt geprüft am 13.12.2018.
- SCHWEIK, C.; STEPANOV, A.; GROVE, J. (2005): The open research system: a web-based metadata and data repository for collaborative research. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 47, S. 221–242. Online verfügbar unter <https://pdfs.semanticscholar.org/a60d/afdb05df822a5ccbb3b970997fbb87bf4327.pdf>.
- SØRENSEN, C. G.; FOUNTAS, S.; NASH, E.; PESONEN, L.; BOCHTIS, D.; PEDERSEN, S. M. ET AL. (2010): Conceptual model of a future farm management information system. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 72 (1), S. 37–47. DOI: 10.1016/j.compag.2010.02.003.
- SØRENSEN, C. G.; PESONEN, L.; BOCHTIS, D. D.; VOUGIOUKAS, S. G.; SUOMI, P. (2011): Functional requirements for a future farm management information system. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 76 (2), S. 266–276. DOI: 10.1016/j.compag.2011.02.005.
- SPECKMAN, H.; MUNACH, H. (2001): Communication technology is the backbone of precision agriculture. In: *Agricultural Engineering International: The CIGR Journal of Scientific Research and Development* 3.

- STADELMANN, MARTIN; NEUREITER, MARCUS (2020): Das CRM-Kompetenzmodell – Basis einer konsequent kundenorientierten Unternehmensgestaltung. In: Martin Stadelmann, Mario Pufahl und David D. Laux (Hg.): *CRM goes digital*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Edition Sales Excellence), S. 1–28.
- STADELMANN, MARTIN; SCHÄFER, PATRICK; TÜSCHER, PETER (2020): Auf dem Weg zum Digitalen CRM (dCRM) – Die Transformation des Kundenmanagements. In: Martin Stadelmann, Mario Pufahl und David D. Laux (Hg.): *CRM goes digital*. Digitale Kundenschnittstellen in Marketing, Vertrieb und Service exzellent gestalten und nutzen. 1st ed. 2020. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Edition Sales Excellence), S. 29–52. Online verfügbar unter https://doi.org/10.1007/978-3-658-27016-2_2.
- STAPPEL, M. (2019): Die deutschen Genossenschaften. In: *DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank (Hrsg.) Die deutschen Genossenschaften*. Wiesbaden.
- STRECKER, O.; REICHERT, J.; POTTEBAUM, P. (1996): Marketing in der Agrar- und Ernährungswirtschaft-Grundlagen-Strategien, Maßnahmen. Frankfurt am Main: DLG-Verlag.
- STÜBER, E.; HUDETZ, K.; BECKER, G. (2017): Veränderung der Geschäftsmodelle im Handel durch die Digitalisierung. In: Gläß, R. und Leukert, B. (Hrsg.) *Handel 4.0*. Heidelberg und Berlin: Springer Gabler, 213-233.
- TCS UND BITKOM (2019): Gelassen zur Digitalisierung: Wie sich deutsche Unternehmen in der neuen Zeit orientieren. Die Trendstudie von Tata Consultancy Services (TCS) und Bitkom Research. Online verfügbar unter https://downloads.studie-digitalisierung.de/2019/de/Trend-studie_TCS_2019_Bericht_DE.pdf.
- THEURL, THERESIA; MEYER, ERIC (2018): Digitalisierung und MemberValue. In: Christian Bär, Thomas Grädler und Robert Mayr (Hg.): *Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht*, 2. Band: Wissenschaft und Recht. Berlin: Springer Gabler, S. 299–311.
- THOMPSON, CAROLINE VANESSA (2020): Robo Advisory – Das Uber der Finanzbranche oder vorübergehender Trend? In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 230–236. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0016.
- TUNCER, ZEYNEP; ROSTANIN, OLEG; KÖLLER, KARLHEINZ; KOMANN, GEORG (2015): Harvesting process optimization for SPFH Operators. In: Arno Ruckelshausen (Hg.): *Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Komplexität versus Bedienbarkeit, Mensch- Maschine-Schnittstellen*; Referate der 35. GIL-Jahrestagung, 23.-24. Februar 2014 in Geisenheim, Germany. Bonn: Gesellschaft für Informatik (Lecture notes in informatics, 238). Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/27_185.pdf.

- VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT (2017A): Digitalisierung in Land- und Ernährungswirtschaft. Online verfügbar unter https://vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Planung-und-Koordination/2017/Downloads/Studie_Digitalisierung-Landwirtschaft-Stand-04-12-17.pdf, zuletzt geprüft am 16.05.2019.
- VBW, VEREINIGUNG DER BAYRISCHEN WIRTSCHAFT (2017B): Neue Wertschöpfung durch Digitalisierung. Analyse und Handlungsempfehlungen. In: *Zukunftsrat der Bayerischen Wirtschaft*. Online verfügbar unter http://zkr.vbw-zukunftsrat.de/pdf/wertschoepfung/vbw_zukunftsrat_handlungsempfehlung.pdf.
- VOETH, MARKUS; HERBST, UTA (2013): Marketing-Management. Grundlagen, Konzeption und Umsetzung. 1. Aufl. s.l.: Schäffer-Poeschel Verlag. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10773131>.
- VOIGT, KAI-INGO (2017): Digitalisierung als positive Herausforderung für Genossenschaften. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 67 (3). DOI: 10.1515/zfgg-2017-0016.
- VOSS, JULIAN; SPILLER, ACHIM (2008): Die Wahl des richtigen Vertriebswegs in den Vorleistungsindustrien der Landwirtschaft - konzeptionelle Überlegungen und empirische Ergebnisse. Diskussionspapiere.
- WALTHER, G.; ARNOLD, M. (2020): Digitales Plattformgeschäft bei Kreditgenossenschaften – Erfahrungen und Einsatzmöglichkeiten im Baufinanzierungsgeschäft am Beispiel der VR-Bank Mittelfranken West eG. In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 237–251. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0017.
- WELTZIEN, CORNELIA; GEBBERS, ROBIN (2016): Aktueller Stand der Technik im Bereich der Sensoren für Precision Agriculture. In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Thomas Rath, Guido Recke, Brigitte Theuvsen. Gesellschaft für Informatik e.V. (Hg.): GI-Edition Band 253 - Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. 36. GIL-Jahrestagung am 22.-23. Februar 2016, Osnabrück. Bonn: Köllen. Online verfügbar unter http://www.gil-net.de/Publikationen/28_217.pdf.
- WERTHER-LEUTHÄUßER, SABINE (2020): Können genossenschaftliche Filialbanken von Direktbanken lernen? In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 190–210. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0014.
- WIEG, ANDREAS (2020): Plattformgenossenschaften: Eine Antwort auf die Herausforderungen der Plattformökonomie? In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 70 (3), S. 211–229. DOI: 10.1515/zfgg-2020-0015.
- WIETZKE, H. VON (2000): Megatrends auf den Weltmärkten - Implikationen für die Landwirtschaft. In: *Der Förderungsdienst*, 48, 11, 353–355.

- WILLE, OLAF (2006): Interaktionsmanagement im landwirtschaftlichen Wertschöpfungsnetzwerk. Dargestellt am Beispiel der Zuckerrüben-Saatgutdistribution. Zugl.: Hohenheim, Univ., Diss., 2006. 1. Aufl. Göttingen: Cuvillier.
- WIRTZ, B. W.; SCHILKE, O. (2010): Kundenbindung durch E-Services. In: C. H. Manfred Bruhn, Hrsg. *Handbuch Kundenbindungsmanagement*. Wiesbaden: Gabler, pp. 517-536.
- WOLFERT, SJAAK; GE, LAN; VERDUOW, COR; BOGAARDT, M. (2017): Big Data in Smart Farming- A review. In: *Agricultural Systems* (Volume 153), S. 69–80. Online verfügbar unter https://ac.els-cdn.com/S0308521X16303754/1-s2.0-S0308521X16303754-main.pdf?_tid=d7b6c27c-1236-11e8-a715-00000aacb360&acdnat=1518688919_of50c4bc1e8f328e0d6fa8df1543911a.
- WOLFERT, SJAAK; GOENSE, DAAN; SORENSEN, CLAUS AAGE GRON (2014): A Future Internet Collaboration Platform for Safe and Healthy Food from Farm to Fork. In: Annual SRII global conference (SRII), 2014. 23 - 25 April 2014, San Jose, California, USA; proceedings. 2014 Annual SRII Global Conference (SRII). San Jose, CA, USA, 4/23/2014 - 4/25/2014. Service Research and Innovation Institute; Annual SRII global conference. Piscataway, NJ: IEEE, S. 266–273.
- ZARCO-TEJADA, P.; HUBBARD, N.; LOUDJANI, P. (2014): Precision Agriculture: An opportunity for EU farmers-potential support with the CAP 2014-2020. In: *Joint Research Centre (JRC) of the European Commission, Brussels, Belgium*. Online verfügbar unter http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT%282014%29529049_EN.pdf.
- ZHANG, QIN (2016): Precision agriculture technology for crop farming. Boca Raton, FL: CRC Press.

Publikationsverzeichnis

Veröffentlichungen der vorliegenden Dissertation in referierten Zeitschriften

1. *Exploring the characteristics and utilisation of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany*
Status: veröffentlicht
Journal: Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 170 (2020), S. 1-14; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246>
Autoren: Munz, Jana; Gindele, Nicola und Doluschitz, Reiner

2. *Analyse von Akzeptanzfaktoren für die Nutzung internetbasierter Informationssysteme in der Fleischindustrie*
Status: veröffentlicht
Journal: Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies, 2020, Vol. 29.3, S. 15-22; DOI: 10.15203/OEGA_29.3
Autoren: Munz, Jana; Gaus, Christian und Doluschitz, Reiner

3. *Determinanten zur Akzeptanz der Einführung digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel*
Status: veröffentlicht
Journal: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, Band 70 (4), 2021, S. 282-307; DOI: <https://doi.org/10.1515/zfgg-2020-0020>
Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner

4. *Status quo der Adoption digitaler Technologien im genossenschaftlichen Agrarhandel- Möglichkeiten einer digitalen Differenzierungsstrategie*
Status: veröffentlicht
Journal: Berichte über Landwirtschaft, Band 99 (2), 2021, S. 1-31; DOI: <https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.335>
Autoren: Munz, Jana und Doluschitz, Reiner

Gesamtliste der Publikationen (weitere Veröffentlichungen)

1. *Opportunities, Risks and Obstacles to the implementation of digitisation technologies in German Agriculture.*

Status: veröffentlicht

Journal: EFITA conference proceedings 2019, S. 216-221. Available online:
https://efita-org.eu/wp-content/uploads/2020/03/EFITA_Proceedings_e-book.pdf

Autoren: Munz, Jana; Gindele, Nicola und Doluschitz, Reiner

2. *Work in Progress: Chancen der Digitalisierung für Bezugs- und Absatzgenossenschaften*

Status: veröffentlicht

Journal: Hohenheimer Genossenschaftsforschung 2019, S. 81-91

Autoren: Munz, Jana

Vorträge

1. *Titel: Rahmenbedingungen zur Adoption von digitalen Systemen im genossenschaftlichen Agrarhandel.*

Anlass: Seminar zum Thema Innovation und Genossenschaften

Ort, Datum: Fachhochschule ESCOOP, Porto Alegre, Brasilien am 05.03.2020

2. *Titel: Status quo and developoment of digitisation in German Agriculture*

Anlass: Fachbesuch einer japanischen Delegation

Ort, Datum: Hohenheim, am 20.11.2019

3. *Titel: Opportunities, Risks and Obstacles to the implementation of digitisation technologies in German Agriculture*

Anlass: EFITA (European Federation of Information Technologies in Agriculture) Konferenz

Ort, Datum: Rhodos, Griechenland am 28.06.2019

Lebenslauf**Jana Rosa Munz**

E-Mail: Janarosa.munz@gmail.com/ Geburtsdatum: 27.02.1992/ Nationalität: deutsch

Ausbildung**M.Sc. Agribusiness** (04/2016 - 08/2018)

Universität Hohenheim/ Stuttgart / Baden-Württemberg / Deutschland

B.Sc. Agrarwissenschaften (10/2012 - 03/2016)

Ökonomie des Agrar- und Ernährungssektors

Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität/ Bonn / Nordrhein-Westfalen/ Deutschland

Berufliche Erfahrungen**Wissenschaftliche Mitarbeiterin/ Doktorandin** 10/2018 – heute

Universität Hohenheim/ Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre (410c)

- Fachgebiet Agrarinformatik und Unternehmensführung
- Forschungsstelle für Genossenschaftswesen

Praktikaerfahrungen**Praktikantin beim Bioland Landesverband Baden-Württemberg**

Bioland e.V. 05/2018 – 09/2018 Esslingen – Deutschland

Erfahrungen in der landwirtschaftlichen Praxis

Heidfeldhof- Versuchsstation für Pflanzenzüchtung 03/2017 Stuttgart – Deutschland

Demeterhof Luber- Biologisch-dynamischer Betrieb 03/2015 Winterbach – Deutschland

Praktikantin im Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Referat für ökologischen Landbau/ Garten-, Obst- und Weinbau 08/2016 Stuttgart – Deutschland

Internationale Erfahrung**Auslandssemester in Brasilien**

Pontificia Universidade Católica in Rio Grande do Sul 07/2015 – 03/2016 Porto Alegre – Brasilien

Direktaustausch mit Unterstützung des Deutschen Akademischen Austauschdiensts (DAAD).

Au-Pair auf Schaf- und Zitrusfarm

Sherwood Station 07/2011 – 04/2012 Gisborne – Neuseeland

Sprachkenntnisse

Englisch: Fließend (C1); Portugiesisch: Fortgeschritten; Spanisch: Fortgeschritten

Eidesstattliche Erklärung

Eidesstattliche Versicherung über die eigenständig erbrachte Leistung gemäß § 18 Absatz 3 Satz 5 der Promotionsordnung der Universität Hohenheim für die Fakultäten

Agrar-, Natur- sowie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

1. Bei der eingereichten Dissertation zum Thema

„Akzeptanz, Status quo und Entwicklung der Digitalisierung entlang der genossenschaftlichen agro-food Wertschöpfungskette“

handelt es sich um meine eigenständig erbrachte Leistung.

2. Ich habe nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und mich keiner unzulässigen Hilfe Dritter bedient. Insbesondere habe ich wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommene Inhalte als solche kenntlich gemacht.

3. Ich habe nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung oder -beratung in Anspruch genommen.

4. Die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und der strafrechtlichen Folgen einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung sind mir bekannt. Die Richtigkeit der vorstehenden Erklärung bestätige ich. Ich versichere an Eides Statt, dass ich nach bestem Wissen die reine Wahrheit erklärt und nichts verschwiegen habe.

Ort und Datum

Unterschrift

Belehrung über die Bedeutung und die strafrechtlichen Folgen der eidesstattlichen Versicherung gemäß § 18 Absatz 3 Satz 6 der Promotionsordnung der Universität Hohenheim für die Fakultäten Agrar-, Natur- sowie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Die Universität Hohenheim verlangt eine Eidesstattliche Versicherung über die Eigenständigkeit der erbrachten wissenschaftlichen Leistungen, um sich glaubhaft zu versichern, dass die oder der Promovierende die wissenschaftlichen Leistungen eigenständig erbracht hat.

Weil der Gesetzgeber der Eidesstattlichen Versicherung eine besondere Bedeutung beimisst und sie erhebliche Folgen haben kann, hat der Gesetzgeber die Abgabe einer falschen eidesstattlichen Versicherung unter Strafe gestellt. Bei vorsätzlicher (also wissentlicher) Abgabe einer falschen Erklärung droht eine Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder eine Geldstrafe.

Eine fahrlässige Abgabe (also Abgabe, obwohl Sie hätten erkennen müssen, dass die Erklärung nicht den Tatsachen entspricht) kann eine Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder eine Geldstrafe nach sich ziehen.

Die entsprechenden Strafvorschriften sind in § 156 StGB (falsche Versicherung an Eides Statt) und in § 161 StGB (Fahrlässiger Falscheid, fahrlässige falsche Versicherung an Eides Statt) wiedergegeben.

§ 156 StGB: Falsche Versicherung an Eides Statt

Wer vor einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

§ 161 StGB: Fahrlässiger Falscheid, fahrlässige falsche Versicherung an Eides Statt

Abs. 1: Wenn eine der in den §§ 154 und 156 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden ist, so tritt Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe ein.

Abs. 2: Strafflosigkeit tritt ein, wenn der Täter die falsche Angabe rechtzeitig berichtigt. Die Vorschriften des § 158 Absätze 2 und 3 gelten entsprechend.

Ich habe die Belehrung zur Eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Ort und Datum

Unterschrift

Danksagung

„Was einer nicht schafft, das schaffen viele“ - Friedrich Wilhelm Raiffeisen

Mit diesem Zitat von Raiffeisen möchte ich mich traditionsgemäß abschließend bei all denjenigen bedanken, die mich während meiner Promotionszeit begleitet haben und auch zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Zunächst möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. sc. agr. Doluschitz für das entgegengebrachte Vertrauen, die Betreuung und Unterstützung durch wervolles Wissen, Erfahrung und die Knüpfung von Kontakten im Genossenschaftsverbund bei der Erstellung dieser Dissertation herzlich bedanken! Ein weiterer Dank geht an Herrn Prof. Dr. sc. agr. Schüle von der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen für die bereitwillige Übernahme des Zweitgutachtens und Herrn Prof. Dr. sc. agr. Hess für die Bereitschaft als Mitprüfer zu fungieren.

Dem Verein zur Förderung der Forschungsstelle für Genossenschaftswesen danke ich für die großzügige finanzielle Unterstützung meiner Forschung. Außerdem vielen Dank an den Deutschen Raiffeisenverband e.V. für die bereitwillige Unterstützung beim Versand meiner Umfrage. Insbesondere geht der Dank an Herrn Dr. Reiningner von der Raiffeisen Service GmbH. Ein besonderer Dank gilt außerdem allen Teilnehmenden meiner Befragungen, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können.

Ein großer Dank geht auch an meine Co-AutorInnen Dr. N. Gindele und Herrn C. Gaus für die erfolgreiche Zusammenarbeit.

Des Weiteren möchte ich mich insbesondere bei den Kolleginnen und Kollegen Xiaomin, Michael, Olta, Nicola (und Lilly), Senta (und Carl), Pamela, Isabel (und Wilma), Tessa, Xiuhao, Shahin, Tossapond und Rebecca für die gemeinsame Zeit und die gegenseitige Unterstützung bedanken! Ein herzlicher Dank geht auch an Frau Riekert und Andrea.

Besonders möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir durch den stetigen Rückhalt und dem Entgegenbringen von Verständnis die Studien- und Promotionszeit ermöglicht haben. Danke auch an meine beiden Schwestern Linda und Monja für die immer dagewesene Unterstützung in jeglichen Lebenslagen.

Muito obrigada an meinen Partner Giovanni, der mit Geduld, positiven Gedanken, Zuspruch und Vertrauen uneingeschränkt an meiner Seite steht.