

Bretschneider, Markus

Research Report

Berufsbildung 4.0 - Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: die Ausbildungsberufe "Landwirt/-in" und "Fachkraft für Agrarservice" im Screening

Wissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 204

Provided in Cooperation with:

Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB), Bonn

Suggested Citation: Bretschneider, Markus (2019) : Berufsbildung 4.0 - Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: die Ausbildungsberufe "Landwirt/-in" und "Fachkraft für Agrarservice" im Screening, Wissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 204, ISBN 978-3-96208-147-8, Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0035-0784-3>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/236168>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Markus Bretschneider

Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Landwirt/-in“ und „Fachkraft Agrarservice“ im Screening

Gefördert vom



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Heft 204

Markus Bretschneider

Berufsbildung 4.0 – Fachkräfte- qualifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Landwirt/-in“ und „Fachkraft Agrarservice“ im Screening

Gefördert vom



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesinstitut
für Berufsbildung **BiBB** ▶

▶ Forschen
▶ Beraten
▶ Zukunft gestalten

Die WISSENSCHAFTLICHEN DISKUSSIONSPAPIERE des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) werden durch den Präsidenten herausgegeben. Sie erscheinen als Namensbeiträge ihrer Verfasser und geben deren Meinung und nicht unbedingt die des Herausgebers wieder. Sie sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Veröffentlichung dient der Diskussion mit der Fachöffentlichkeit.

Teilstudie des Forschungs- und Entwicklungsprojekts 7.8.154

Zitiervorschlag:

Bretschneider, Markus: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Landwirt/-in“ und „Fachkraft Agrarservice“ im Screening. Bonn 2019

1. Auflage 2019

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.bibb.de

Publikationsmanagement:

Stabsstelle „Publikationen und wissenschaftliche Informationsdienste“
E-Mail: publikationsmanagement@bibb.de
www.bibb.de/veroeffentlichungen

Herstellung und Vertrieb:

Verlag Barbara Budrich
Stauffenbergstraße 7
51379 Leverkusen
Internet: www.budrich.de
E-Mail: info@budrich.de

Lizenzierung:

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).



Weitere Informationen finden Sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite www.bibb.de/cc-lizenz.

ISBN 978-3-8474-2985-2 (Print)

ISBN 978-3-96208-147-8 (Open Access)

urn:nbn:de:0035-0784-3

Bestell-Nr.: 14.204

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnisse der Abbildungen, Tabellen und Infokästen	5
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Zusammenfassung	11
2 Hintergrund und Anlass der Initiative	13
2.1 Digitalisierung der Wirtschaft und die Herausforderungen für die Berufsbildung	13
2.2 Die Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“	15
2.3 Landwirtschaft 4.0	15
2.3.1 Begriffsverständnis „Digitalisierung und Vernetzung“	15
2.3.2 Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0	16
3 Konzeptioneller Rahmen des Berufescreenings	18
3.1 Berufescreening – Ziele, Nutzen und erwartete Ergebnisse	18
3.2 Ausgewählte Ausbildungsberufe	19
3.3 Fragestellungen	21
3.4 Untersuchungsdesign	21
4 Spezifische Ausbildungsberufe	24
4.1 Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin	24
4.2 Ausbildungsberuf Fachkraft Agrarservice	26
4.3 Agrarwirtschaft in Deutschland	29
4.4 Problemaufriss und Grundannahmen	36
4.5 Methodisches Vorgehen	37
4.5.1 Fallstudien	37
4.5.2 Expertengespräche	38
4.5.3 Schriftliche Befragung	40
4.6 Ergebnisse	45
4.6.1 Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze	45
4.6.2 Aufgaben und Tätigkeiten	69
4.6.3 Fähigkeiten und Fertigkeiten	78
4.6.4 Konsequenzen für Verordnungen und Berufe	93
4.6.5 Veränderungen beruflicher Entwicklungsmöglichkeiten	106
4.6.6 Folgen für Anlern Tätigkeiten und akademische Abschlüsse	108
4.6.7 Inklusion	115
4.6.8 Gestaltung der Berufsbildung	115
4.6.9 Folgen für das Berufsverständnis	121
4.6.10 Fazit	122

5	Handlungsempfehlungen	128
6	Ausblick	132
	Literaturverzeichnis	133
	Danksagung	140
	Anhang	141
	Leitfaden für Experteninterviews	141
	Berufedatenblätter	144
	Online-Fragebögen	148
	Fallstudien-Steckbriefe	166
	Über den Autor	171
	Abstract	172

Verzeichnisse der Abbildungen, Tabellen und Infokästen

Abbildungen

Abbildung 1: Prozessnutzen und erwartete Ergebnisse.	19
Abbildung 2: Zu untersuchende Kernpunkte im Berufescreening.	22
Abbildung 3: Methodisches Vorgehen beim Berufescreening.	23
Abbildung 4: Häufigkeit angegebener Betriebszweige im Bereich Pflanzenproduktion – Landwirt/-in	42
Abbildung 5: Häufigkeit angegebener Betriebszweige im Bereich Tierhaltung – Landwirt/-in	44
Abbildung 6: Precision Farming, Smart Farming und Digital Farming	45
Abbildung 7: Aktuelle und geplante Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien – Landwirt/-in (Angaben in %)	46
Abbildung 8: Einsatzbereiche von Apps – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)	48
Abbildung 9: Aktuelle und geplante Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)	52
Abbildung 10: Betriebliche Digitalisierungsbereiche nach Wirtschaftsbereichen der Betriebe im primären Sektor (Angaben in %)	54
Abbildung 11: Rekodierter subjektiver Digitalisierungsgrad (Angaben in absoluten Werten) . .	56
Abbildung 12: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Mitarbeiterzahl – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten).	57
Abbildung 13: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Mitarbeiterzahl – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)	58
Abbildung 14: Nutzen, Voraussetzungen und Grenzen digitaler Anwendungen und Technologien	60
Abbildung 15: Aktueller Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten).	70
Abbildung 16: Zukünftiger Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten).	71
Abbildung 17: Aktueller Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	73
Abbildung 18: Zukünftiger Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	74
Abbildung 19: Aktueller Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in (Angaben in %)	79
Abbildung 20: Zukünftiger Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in (Angaben in %)	81

Abbildung 21: Aktueller Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	83
Abbildung 22: Zukünftiger Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	85
Abbildung 23: Weitere Fähigkeiten und Fertigkeiten	87
Abbildung 24: Ausrichtung der Ausbildung auf Digitalisierung – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)	100
Abbildung 25: Umgestaltung der Ausbildung – Landwirt/-in (Angaben in %)	101
Abbildung 26: Umgestaltung der Ausbildung – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	102
Abbildung 27: Vorbereitung von Fachkräften – Landwirt/-in (Angaben in %)	103
Abbildung 28: Vorbereitung von Fachkräften – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	104
Abbildung 29: Ebenen und Stufen der Einführung neuer Maschinen, Anlagen und Systeme .	106
Abbildung 30: Differenzierung von Fortbildungsmöglichkeiten am Beispiel Fachagrarwirt/-in	107
Abbildung 31: Bedarf an Fachkräften – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten)	109
Abbildung 32: Bedarf an Fachkräften – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)	110
Abbildung 33: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Landwirt/-in (Angaben in %)	111
Abbildung 34: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	112
Abbildung 35: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Landwirt/-in (Angaben in %)	114
Abbildung 36: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)	114
Abbildung 37: Kompetenzbereiche in der digitalen Welt (KMK)	117

Tabellen

Tabelle 1: Für die Untersuchung ausgewählte anerkannte Ausbildungsberufe	20
Tabelle 2: Landwirtschaftliche Betriebszweige	24
Tabelle 3: Ausbildungsverhältnisse „Landwirt/-in“ in den Jahren 2012 bis 2017 (jeweils zum 31.12.)	25
Tabelle 4: Kulturen und Betriebszweige im Vergleich	26
Tabelle 5: Ausbildungsverhältnisse „Fachkraft Agrarservice“ in den Jahren 2012 bis 2017 (jeweils zum 31.12.)	28
Tabelle 6: Landwirtschaftsfläche und Waldfläche in Deutschland 2015	29
Tabelle 7: Betriebszahl, Tierbestand und jährliche Produktion nach Nutztierarten	30
Tabelle 8: Bundesländer mit den größten Nutztierbeständen	30
Tabelle 9: Betriebsgrößen im Jahr 2013	31
Tabelle 10: Betriebsgrößen 2007 und 2016 im Vergleich	32
Tabelle 11: Betriebsgrößen nach Nutztierarten 2010 und 2016 im Vergleich	32
Tabelle 12: Art der Arbeitskräfte in landwirtschaftlichen Betrieben	34
Tabelle 13: Verteilung von Anforderungsniveaus gemäß KIdB 2010 in der Landwirtschaft	34
Tabelle 14: „Die Grünen 14“ – Auszubildendenzahlen landwirtschaftlicher Ausbildungsberufe 1997 bis 2016	35
Tabelle 15: Institutionelle Kontexte der Expertengespräche	39
Tabelle 16: Aktuell wahrgenommene Funktion der Fragebogenteilnehmer/-innen – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice	40
Tabelle 17: Anzahl Mitarbeiter/-innen am Standort – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice	41
Tabelle 18: Kombinationen angegebener Betriebszweige	43
Tabelle 19: Aktuelle Nutzung von Technologien in Abhängigkeit vom Betriebszweig in der Pflanzenproduktion – Landwirt/-in	49
Tabelle 20: Aktuelle Nutzung von Technologien in Abhängigkeit vom Betriebszweig in der Tierhaltung – Landwirt/-in	51
Tabelle 21: Subjektiver Digitalisierungsgrad	56
Tabelle 22: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Funktion – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice	59
Tabelle 23: Ausgewählte prozessschrittspezifische und -übergreifende Technologien im Pflanzenbau	68
Tabelle 24: Ausgewählte prozessschrittspezifische und -übergreifende Technologien in der Tierhaltung	69
Tabelle 25: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in	72
Tabelle 26: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten – Fachkraft Agrarservice	75
Tabelle 27: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in	82
Tabelle 28: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice	86

Tabelle 29: Schlüsselbegriffe auf Ebene der Berufsbildpositionen – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice	93
Tabelle 30: Schlüsselbegriffe in den berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten – Landwirt/-in	94
Tabelle 31: Schlüsselbegriffe mit Kontexten und Handlungsbezügen – Landwirt/-in	95
Tabelle 32: Schlüsselbegriffe in den berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten – Fachkraft Agrarservice	96
Tabelle 33: Schlüsselbegriffe mit Kontexten und Handlungsbezügen – Fachkraft Agrarservice	97
Tabelle 34: Auswirkung von Digitalisierung auf Inklusion	115

Infokästen

Infokasten 1: Digitalisierung in der Zuckerrübenwirtschaft	50
Infokasten 2: Das Projekt „On-Farm-Research“	91
Infokasten 3: Integrative Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ der industriellen Metall- und Elektroberufe	99
Infokasten 4: Unterrichtsmodul „Informationsgestützte Agrartechnik“ des Dienstleistungszentrums Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (DLR RNH)	119
Infokasten 5: Virtueller Wald in der Ausbildung Forstwirt/-in und Einsatz von Forstmaschinensimulatoren	120

Abkürzungsverzeichnis

AgrarAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft Agrarservice
AID	Austausch- und Informationsdienst
B&B	Bildung und Beratung
BA	Bundesagentur für Arbeit
BAYME	Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro
BayWa	Bayerische Warenvermittlung landwirtschaftlicher Genossenschaften
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BBP	Berufsbildposition
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BLU	Bundesverband Lohnunternehmen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BY	Bayern
CPS	Cyber-physisches System
DBV	Deutscher Bauernverband
Destatis	Statistisches Bundesamt
DEULA	Deutsche Lehranstalt für Agrartechnik
DFKI	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DLR RNH	Dienstleistungszentrum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
DWD	Deutscher Wetterdienst
ESVG	Ernährungssicherstellungs- und -vorsorgegesetz
FBZ NRW	Forstliches Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik NRW
FKA	Fachkraft Agrarservice
GFPI	Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation
GPS	Global Positioning System
ha	Hektar
HfWU	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
HW	Handwerk
IH	Industrie und Handel

ISIP	Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion
IT	Informationstechnik
IuK	Information und Kommunikation
kg	Kilogramm
KldB 2010	Klassifikation der Berufe 2010
KMK	Kultusministerkonferenz
KWF	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik
Lawi	Landwirt/-in
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LVG	Lehr- und Versuchsanstalt
Lw	Landwirtschaft
LwAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Landwirt/zur Landwirtin
LWK NW	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
LWK SH	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
MMI	Institut für Mensch-Maschine-Interaktion
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
o. J.	ohne Jahresangabe
ÖD	Öffentlicher Dienst
PWC	PricewaterhouseCoopers
RRV	Rheinischer Rübenbauer-Verband
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
SH	Schleswig-Holstein
ST	Sachsen-Anhalt
t	Tonnen
TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
UNIKA	Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft
UZ	Umfragezentrum
VBM	Verband der bayerischen Metall- und Elektroindustrie
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern e.V.
ZEPP	Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz
ZVG	Zentralverband Gartenbau

1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung zu Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) im Rahmen einer gemeinsamen Initiative für die anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen digitale Anwendungen und Technologien auf aktuelle und zukünftige Aufgaben und Tätigkeiten sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten haben. Einleitend werden dazu im Abschnitt 2 zunächst Hintergrund und Anlass der Initiative sowie im Abschnitt 3 der konzeptionelle Rahmen des durchgeführten Berufescreenings dargestellt, ehe der Bogen zu den beiden landwirtschaftlichen Berufen im Abschnitt 4 geschlagen wird. In diesem findet sich zunächst eine detaillierte Beschreibung beider Ausbildungsberufe (Abschnitt 4.1 und 4.2), an die sich eine kurze Branchenanalyse anschließt (Abschnitt 4.3). Dieser folgen eine knappe Darstellung von Problemaufriss und Grundannahmen (Abschnitt 4.4) sowie des methodischen Vorgehens (Abschnitt 4.5). Hieran schließt sich der Ergebnisteil an (Abschnitt 4.6). Ausgangspunkt ist die Frage nach der aktuellen Verbreitung und zukünftigen Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien auch mit Blick auf die Fragestellung, welcher Nutzen, welche Voraussetzungen und welche Grenzen sich mit deren Einsatz verbinden (Abschnitt 4.6.1). In den folgenden Teilen werden zunächst die Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten (Abschnitt 4.6.2) sowie die Auswirkungen auf Fähigkeiten und Fertigkeiten (Abschnitt 4.6.3) in den Blick genommen. Vor diesem Hintergrund wird dann der Blick auf mögliche Konsequenzen für Verordnungen und Berufe (Abschnitt 4.6.4) sowie Veränderungen beruflicher Entwicklungsmöglichkeiten (Abschnitt 4.6.5) gerichtet. Ebenso wird der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen diese Entwicklungen auf den Fachkräftebedarf (Abschnitt 4.6.6) sowie Inklusion (Abschnitt 4.6.7) haben, welche Folgen für das Berufsverständnis (Abschnitt 4.6.9) und welche Gestaltungsaufgaben für die Berufsbildung daraus resultieren (Abschnitt 4.6.8). Nachdem ein Gesamtfazit gezogen worden ist (Abschnitt 4.6.10), werden im Abschnitt 5 abschließend Handlungsempfehlungen formuliert, denen im Abschnitt 6 ein kurzer Ausblick folgt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass berufliche Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung auch weiterhin essenzielle Grundlage der beruflichen Handlungsfähigkeit sind, berufliche Erstausbildung aber auf zusätzliche Kompetenzanforderungen im Zuge der Digitalisierung und Vernetzung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen reagieren muss. Dabei können Ausbilder und Ausbilderinnen durch die Bereitstellung betriebszweigübergreifender und betriebszweigspezifischer exemplarischer Lehr- und Lernsituationen in der täglichen Arbeit unterstützt werden.

Eine zwingende Notwendigkeit zur Modernisierung der anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice – ebenso wie die Anpassung von Berufsstrukturen – lässt sich auf Basis dieser Untersuchung nicht erkennen. Wesentlicher Grund dafür ist die technikoffene und abstrakte Formulierung von Ausbildungsinhalten in der Gemengelage höchst unterschiedlicher Betriebszweige. Die inhaltliche Anreicherung der integrativen Berufsbildposition zu Informations- und Kommunikationstechnologien bietet gleichwohl die Möglichkeit einer niedrigschwelligen Anpassung von Ausbildungsinhalten. Auf der Ebene von Fort- und Weiterbildungsinhalten sollten strategische Aspekte im Kontext von Digitalisierung und Vernetzung zukünftig stärker in den Blick genommen werden. Im Hinblick auf die Durchführung von Prüfungen erscheint es zudem sinnvoll, systematische Überlegungen zur Berücksichtigung des Themas Digitalisierung und Vernetzung anzustoßen. Perspektivisch

empfiehlt sich schließlich die fortlaufende Beobachtung der anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice im Hinblick auf die frühzeitige Erfassung sich weiter verändernder Kompetenzenanforderungen durch digitale Anwendungen und Technologien.

2 Hintergrund und Anlass der Initiative

2.1 Digitalisierung der Wirtschaft und die Herausforderungen für die Berufsbildung

Digitalisierung wird seit einigen Jahren unter dem Begriff „Industrie 4.0“ geführt. Industrie 4.0 gilt als vierte Stufe der Industrialisierung, die durch eine intelligente Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen auf Basis von cyber-physischen Systemen (CPS) gekennzeichnet ist. Digitale Vernetzung, eine Nutzung von CPS, Künstliche Intelligenz und Big Data verändern Prozessabläufe sowie Dienstleistungs- und Produktionsprozesse in Unternehmen.

Als Folge wird die Organisation der Arbeit flexibler, mobiler und entgrenzter. Die örtliche Gebundenheit der Unternehmen sowie ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verliert an Bedeutung. Losgröße 1 (kosteneffiziente Sonderanfertigungen), Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung) und Scrum (agiles Projektmanagement) sind Merkmale einer veränderten Arbeitsorganisation, die Flexibilität, Qualifikation, Kreativität und Verantwortung der Fachkräfte fördern und stärken. Unternehmen erfinden sich neu: Aus Automobilherstellern werden z. B. Mobilitätsanbieter; Startups entwickeln Apps und darauf basierend neue Geschäftsmodelle; Google baut z. B. Autos und betreibt Flotten; Drohnen und selbstfahrende Geräte werden zu gebräuchlichen Arbeitsmitteln in der Landwirtschaft wie auch in der Bauwirtschaft.

Digitalisierung ist auch eine gesellschaftliche Herausforderung, die sowohl positive als auch negative Erwartungen weckt.

Die Kehrseite lautet: Der beginnende Umbau funktioniert nicht reibungslos. Unternehmen sowie deren Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind in ihrer Existenz bedroht, wenn sie sich nicht verändern. Geschwindigkeit und Intensität des notwendigen Wandels wirken unterschiedlich bezogen auf einzelne Branchen und Berufsbereiche. Es lässt sich beobachten, dass Verbraucher und Verbraucherinnen Dienstleistungen in anderer Weise nachfragen. Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen konkurrieren zunehmend auf Internetplattformen. Familiengeführte Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen stehen im Wettbewerb mit Filialen und Geschäftsmodellen von marktbestimmenden „Ketten“. Landwirtschaftlichen Familienbetrieben fallen Investitionen im Zuge der Digitalisierung schwerer als „Agrarfabriken“. In der Industrie werden Produktionsarbeit und Verwaltungstätigkeiten automatisiert. Der Einzelhandel schrumpft: Kassierer und Kassiererinnen werden durch automatische Bezahlungssysteme ersetzt. Banken schließen zunehmend Filialen und Versicherer wickeln Schadensfälle mithilfe von Computeralgorithmen ab.

Für die Facharbeit bedeutet das:

- ▶ sich mehr oder weniger schnell ändernde Arbeitsaufgaben an den bestehenden Arbeitsplätzen,
- ▶ neu entstehende Arbeitsplätze mit neuen Arbeitsaufgaben- und Berufsprofilen,
 - ▶ aber auch Veränderungen, durch die Arbeitsplätze wegfallen, weil
 - ▶ Fachkräfte durch Hilfskräfte und Angelernte ersetzt werden,
 - ▶ akademisch Ausgebildete komplexere Arbeitsaufgaben und Arbeitsplätze von dual ausgebildeten Fachkräften übernehmen oder
 - ▶ einfache und Routinetätigkeiten wegfallen und damit An- und Ungelernte freigesetzt oder weiterqualifiziert werden.

Welchen Platz also haben Facharbeit und Berufsbildung in Zukunft? In welche Richtung sie sich künftig qualitativ und quantitativ entwickeln werden, ist kein Automatismus, sondern eine gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe und letztendlich auch ein gesellschaftlicher Aushandlungsprozess. Dafür sind Wissen und Informationen notwendig, wie, wo und mit welchem Tempo sich Veränderungen vollziehen und wo zum Zwecke der Optimierung Einfluss genommen werden sollte.

Schon jetzt ist erkennbar, dass neue „digitale“ fachliche Qualifikationen notwendig sind, die z. B. das IT-gestützte Bedienen von Anlagen, Maschinen oder Geräten betreffen. Für eine berufliche Handlungsfähigkeit sind z. B. ein größeres Abstraktionsvermögen, Prozess- und Systemverständnis sowie weitere methodische, soziale und personale Kompetenzen wichtig. Um diese Systeme zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben, müssen interdisziplinäre Teams während der gesamten Wertschöpfungskette zusammenarbeiten.

Durch die steigende Komplexität miteinander vernetzter Systeme und durch sich verkürzende Innovationszyklen neuer Technologien steigen darüber hinaus die Anforderungen an die Problemlösungs- und Selbstlernkompetenzen aller Beschäftigten. Angesichts der Tatsache, dass sich Aufgaben- und Kompetenzprofile von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen stark ändern werden, bleibt die Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte sehr wichtig. Die Digitalisierung der Arbeitswelt verändert das Beschäftigungssystem in Deutschland und führt zu einem anhaltenden Prozess quantitativer und qualitativer Verschiebungen bei der Ausübung von Erwerbsberufen nach Wirtschaftsbereichen und Branchen. Beschäftigte müssen sich immer häufiger durch Fortbildung und Stellenwechsel mit diesen Veränderungen arrangieren. Die staatlich anerkannten Ausbildungsberufe innerhalb des dualen Berufsbildungssystems sind dabei das Fundament, das diese Flexibilität auch zukünftig ermöglichen soll.

Das Berufsbildungssystem muss sich sowohl auf systemisch-strategischer als auch auf operativer Ebene diesen Herausforderungen stellen. Dies ist nur durch die angepasste Gestaltung der Bildungsgänge auf Umsetzungsebene und durch eine regelmäßige Fortschreibung der systemischen Rahmenbedingungen möglich, wie z. B. der Anpassung bestehender Ausbildungsberufe und darauf abgestimmter Fortbildungsregelungen. Darüber hinaus, so die Annahme, entstehen neue Beschäftigungsfelder, die die Möglichkeit auch neuer Ausbildungsberufe und Fortbildungsregelungen implizieren. Das zunehmende Tempo der Veränderung und das zeitliche Auseinanderfallen der Wirkungen, bezogen auf einzelne Unternehmen und Arbeitsplätze, stellen bisherige Konzepte und Lösungen grundsätzlich auf den Prüfstand.

2.2 Die Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“

Die Initiative Berufsbildung 4.0 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) zielt darauf ab, eine zukunfts-feste, attraktive und wettbewerbsfähige Berufsausbildung zu gestalten (vgl. BMBF 2017). Sie gehört zu den Aktivitäten der Bundesregierung zur Unterstützung des digitalen Wandels in Deutschland.

Teil dessen ist die Forschungsinitiative „Fachkräftequalifikation und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“, in deren Rahmen das hier dargestellte Berufescreening erfolgt. Die Ergebnisse sollen gefiltert, auf übergeordnete Wirkungen und Impulse geprüft und öffentlichkeitswirksam in den Gesamtdialog zur Umsetzung der Digitalen Agenda eingebracht werden. Auch die vorliegenden Ergebnisse aus der Teilstudie zu den Berufen „Landwirt/Landwirtin“ sowie „Fachkraft Agrarservice“ finden hier Eingang.

2.3 Landwirtschaft 4.0

2.3.1 Begriffsverständnis „Digitalisierung und Vernetzung“

Will man Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze in der betrieblichen Praxis darstellen, so ist zunächst ein Verständnis dessen erforderlich, was im Rahmen der vorliegenden Untersuchung mit dem Phänomen Industrie 4.0 gemeint ist. Als Ausgangspunkt können anschließend an die bisherigen Ausführungen folgende Definitionen dienen:

„Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen. Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie beispielsweise Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen“ (BITKOM 2018).

„Durch die digitale Veredlung von Produktionsanlagen und industriellen Erzeugnissen bis hin zu Alltagsprodukten mit integrierten Speicher- und Kommunikationsfähigkeiten, Funkensensoren, eingebetteten Aktuatoren und intelligenten Softwaresystemen entsteht hier eine Brücke zwischen virtueller („cyber space“) und dinglicher Welt bis hin zur wechselseitigen feingranularen Synchronisation zwischen digitalem Modell und der physischen Realität (...). In der Industrie führt dieser Ansatz zu einem Paradigmenwechsel, bei dem das entstehende Produkt erstmals eine aktive Rolle übernimmt: Nicht eine zentrale Steuerung, sondern quasi der Rohling für ein Produkt ‚sagt‘, wie er in den einzelnen Fertigungsschritten bearbeitet werden muss. Das entstehende Produkt steuert somit den Produktionsprozess selbst, überwacht über die eingebettete Sensorik die relevanten Umgebungsparameter und löst bei Störungen entsprechende Gegenmaßnahmen aus – es wird gleichzeitig zum Beobachter und zum Akteur (...)“ (KAGERMANN/LUKAS/WAHLSTER 2011).

Aus diesen Beschreibungen lässt sich die Möglichkeit der Vernetzung – hier von cyber-physischen Systemen (CPS) – als entscheidende Weiterentwicklung und damit als wesentlicher Kern entnehmen. Notwendige Bedingung hierfür ist die Digitalisierung, also die Umwandlung von analogen Werten in digitale Formate. Diese Entwicklung hat sich bereits seit Beginn der 1970er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts im Rahmen der dritten industriellen Revolution vollzogen und im Laufe der Zeit zu einer fortschreitenden Automatisierung der Produktion geführt (vgl. z. B. DFKI 2015).

Um die Entwicklungen im Bereich der Landwirtschaft zu erfassen, ist es vor diesem Hintergrund konsequent, nicht nur Vernetzungsansätze im Sinne von Industrie 4.0, sondern gleichfalls Digitalisierungsansätze im Sinne von Industrie 3.0 in den Blick zu nehmen. Dieses differenzierte und weiter gefasste Verständnis wurde auch zu Beginn einer Reihe von Interviews von den befragten Experten und Expertinnen als Gesprächsgrundlage thematisiert.

2.3.2 Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0

Ehe die vorgefundenen Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze betrachtet werden, ist eine weitere Vorbemerkung erforderlich. Vergleicht man die Rahmenbedingungen industrieller Produktion mit denjenigen landwirtschaftlicher Produktion, so lassen sich gravierende Unterschiede erkennen (vgl. im Allgemeinen RENTZSCH/LEDER 1997, S. 51–54 und im Besonderen BECHAR/VIGNEAULT 2016). Diese beziehen sich einerseits auf die Umgebungs- oder Umweltbedingungen, unter denen Erzeugnisse produziert werden, sowie andererseits auf die Produkte selbst.

Bezüglich der Umgebungs- oder Umweltbedingungen ist festzustellen, dass Industrieprodukte unter verhältnismäßig gleichbleibenden äußeren Faktoren hergestellt werden können, teilweise sogar hergestellt werden müssen. Zu denken ist hier etwa an die Steuerung der Lufttemperatur oder Luftfeuchtigkeit in gebäudeförmigen Produktionsstätten. Industrielle Umgebungs- oder Umweltbedingungen sind in diesem Sinne strukturiert, die Bedingungen in der Landwirtschaft, insbesondere im Freiland, sind aufgrund abiotischer und biotischer Faktoren im Unterschied dazu unstrukturiert. Die Natur selbst und natürliche Prozesse bilden die Grundlage für die landwirtschaftliche Produktion (vgl. z. B. BLE 2017). Im Hinblick auf abiotische Faktoren, also die physikalischen und chemischen Einflüsse der unbelebten Umwelt, sind Bodenverhältnisse, Witterung, Jahreszeiten sowie langfristige klimatische Verhältnisse von Bedeutung. Die Heterogenität dieser Faktoren offenbart sich unmittelbar beim Blick auf bodenkundliche Karten (vgl. z. B. BGR 2018) oder Klimakarten von Deutschland (vgl. z. B. DEUTSCHER WETTERDIENST 2018a). Aus dem regionalen und teilweise lokalen Zusammenspiel dieser Faktoren ergeben sich unterschiedliche Voraussetzungen, insbesondere für das Wachstum von Pflanzen, in bestimmtem Umfang aber auch für die Haltung von Tieren. In der Verknüpfung ökologischer Gegebenheiten mit artspezifischen ökologischen Ansprüchen resultieren daraus etwa im Pflanzenbau spezifische Anbaugebiete (vgl. BMEL 2018, S. 17). Diese kleinräumige Abhängigkeit vom Standort lässt sich auch an folgendem aus der Forstwirtschaft stammenden Zitat deutlich machen, das auf die Landwirtschaft übertragen werden kann:

„Eine große Menge forstlicher Streitigkeiten rührt daher, dass die Forstmänner glauben, es müsse überall so sein als auf der Stelle, wo sie ihre Beobachtungen anstellten, und andere tadeln, die es an anderen Orten und unter anderen Verhältnissen anders fanden. Es ist eine große Irrung: Mathematik, Philosophie, Chemie (...) bleiben unter allen Zonen dieselben, nicht so der Pflanzenwuchs, nicht die von äußeren Einwirkungen und Verhältnissen abhängige Forstwirtschaft“ (PFEIL 1831, S. 173).

Diese unterschiedlichen Voraussetzungen können jedoch von ebenso unvorhersehbaren wie unvorhersagbaren Witterungsverhältnissen im Laufe einer Vegetationsperiode überformt

werden. Ein gutes Beispiel hierfür sind die Witterungsverläufe im Sommer 2017 im Umland des Harzes sowie im Sommer 2018 im gesamten Bundesgebiet. So lag die 3-Tages-Niederschlagssumme vom 24. bis 27. Juli 2017 bei zum Teil deutlich über 100 mm (vgl. BECKER u. a. 2017, S. 12), während der Sommer 2018 von einer Dürre geprägt war (vgl. z. B. DEUTSCHER WETTERDIENST 2018b). Langjährige Mittelwerte geben somit eine Orientierungsgrundlage, Extremwetterereignisse erschweren aber insbesondere angesichts eines zunehmend spürbaren Klimawandels die Rahmenbedingungen landwirtschaftlicher Produktion. Diese wird daher weniger von feststehenden Determinanten, sondern vielmehr von Wahrscheinlichkeiten geprägt.

Betrachtet man darüber hinaus die Erzeugnisse in Industrie und Landwirtschaft, so lässt sich auch hier im Hinblick auf die Strukturiertheit ein Unterschied erkennen. Während industriell gefertigte Produkte in der Regel aus lebloser Materie bestehen, handelt es sich bei Pflanzen und insbesondere bei Tieren um lebendige Individuen mit ähnlichen, aber jeweils doch unterschiedlichen Eigenschaften. Deutlich wird dies etwa in der Tierhaltung an der Persönlichkeit oder dem Leistungsvermögen einzelner Tiere.

Somit sind nicht nur die Umgebungs- oder Umweltbedingungen, sondern auch die „Objekte“ unstrukturiert, sodass sich dahingehend die Konstrukte Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0 maßgeblich voneinander unterscheiden.

Als weitere Besonderheit kommt hinzu, dass die landwirtschaftliche Primärproduktion gemäß Ernährungssicherstellungs- und -vorsorgegesetz (ESVG) als kritische Infrastruktur zu betrachten ist, also im Falle einer Versorgungskrise einen Beitrag zur Deckung des lebensnotwendigen Bedarfes der Bevölkerung an Lebensmitteln leistet. Gerade im Hinblick auf Digitalisierung und Vernetzung hat dies Implikationen für den Umgang mit den in diesem Bereich anfallenden Daten.

3 Konzeptioneller Rahmen des Berufescreenings

3.1 Berufescreening – Ziele, Nutzen und erwartete Ergebnisse

Die zunehmende Digitalisierung, also die Durchdringung der Arbeitswelt mit neuen, digitalen Anwendungen und Technologien, führt sowohl im verarbeitenden Gewerbe als auch im Dienstleistungsbereich zu grundlegenden Veränderungen von Arbeitsprozessen (auch Workflows genannt). Damit einher gehen strukturelle Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt, bei denen bestehende Berufe sich verändern, eventuell neue Berufe entstehen und bestimmte Berufe sogar verschwinden werden. Auch die Tätigkeiten und Arbeitsaufgaben von Beschäftigten werden sich verändern. So kann der Einsatz digitaler Technologien z. B. Aufgaben anspruchsvoller machen, Beschäftigte unterstützen oder eine Tätigkeit vollkommen autonom erledigen und damit Beschäftigte ersetzen.

Die staatlich anerkannten Ausbildungsberufe innerhalb des dualen Berufsbildungssystems bilden bisher das Fundament, welches die Flexibilität ermöglicht, um den Herausforderungen einer sich ändernden Arbeitswelt zu begegnen. Am Beispiel von zwölf anerkannten Ausbildungsberufen¹ verschiedener Branchen und Wirtschaftszweige werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Tätigkeitsstrukturen am Arbeitsplatz, auf die Qualifikationsanforderungen von Fachkräften, auf den Fachkräftebedarf und auf die berufliche Bildung untersucht. Als Ziel der Untersuchung werden Handlungsempfehlungen sowohl für die Gestaltung von Aus- und Weiterbildung als auch für die Weiterentwicklung systemischer Rahmenbedingungen abgeleitet und den Sozialpartnern zur anschließenden Beratung vorgelegt.

Abbildung 1 verdeutlicht den Prozessnutzen und die zu erwartenden Ergebnisse aus dem Berufescreening sowohl berufsspezifisch als auch berufsübergreifend. Aus den Ergebnissen werden je Beruf entsprechende Handlungsempfehlungen über die zukünftige Bedeutung und Gestaltung der Berufsbilder abgeleitet. Auch zu den systemischen Rahmenbedingungen wird eine Einschätzung getroffen.

¹ Bei einigen der Berufe wurde direkt ein angrenzender Beruf zum Zwecke des zusätzlichen Vergleichs herangezogen (vgl. Tabelle 1).

Abbildung 1: Prozessnutzen und erwartete Ergebnisse

Berufsbezogen	<ul style="list-style-type: none"> • Beförderung des Politik-Praxis-Dialogs innerhalb der Berufscommunity (Betriebe, Berufsschulen, Kammern, Verbände, Gewerkschaften) • Empirie als Entscheidungsgrundlage (mögliche Veränderung von Berufsbildern oder Schaffung neuer Berufe) 	Impulse für <ul style="list-style-type: none"> • Ordnungsarbeit • Ausbildungsgestaltung und Weiterbildung • Schnittstellen und Übergänge in andere Bildungsbereiche
Berufsübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> • Berufsbildung als wichtigen Player der Digitalisierung sichtbar machen • Aufwertung der Berufsbildung in der Öffentlichkeit • Intensive Vernetzung mit den dualen Partnern (Bund, Länder, Sozialpartner) • Unterstützung der Diskussion über eine „zukunftsste“ Berufsbildung 	Mögliche Konsequenzen für <ul style="list-style-type: none"> • Berufskonzept • Ordnungsstrukturen • Lernortkooperation/Berufsschule • Prüfungskonzepte • Ausbilderqualifizierung • Rahmenbedingungen

Quelle: Projekt Berufsbildung 4.0.

3.2 Ausgewählte Ausbildungsberufe

Die nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführten anerkannten Ausbildungsberufe wurden unter Berücksichtigung bereits laufender und früherer Untersuchungen² kriteriengeleitet ausgewählt. Somit wurden Berufe, die bereits in laufende Untersuchungen eingebunden sind, für das Berufscreening nicht mehr in die Auswahl einbezogen.

Die Auswahl erfolgte in Abstimmung mit dem BMBF nach folgenden Kriterien:

- ▶ Berufe, von denen zu erwarten ist, dass sie in besonderer Weise von der Digitalisierung und Vernetzung betroffen sind und die Ergebnisse zugleich exemplarischen Charakter haben;
- ▶ Berufe verschiedener Wirtschaftsbereiche und Branchen, um ein möglichst umfassendes Bild der Berufe-Welt abbilden zu können (gewerblich-technische, kaufmännische, handwerkliche, landwirtschaftliche, freie und dienstleistungsbezogene Berufe). Die Ausbildungsberufe sind dabei jeweils als Zugang in diese Wirtschaftsbereiche und Branchen zu verstehen.
- ▶ „Große“ und „kleine“ Berufe mit einer angemessenen Zahl an Auszubildenden, orientiert an mindestens 500 bestehenden Ausbildungsverhältnissen pro Beruf;
- ▶ Berufe mit unterschiedlicher Ausbildungsdauer (zweijährige, dreijährige und dreieinhalbjährige Berufe);
- ▶ Berufe, bei denen der Zeitpunkt der letzten Neuordnung in der Regel mindestens fünf Jahre zurückliegt.

2 Die IT-Berufe wurden im Rahmen eines Vorprojektes untersucht (Forschungsprojekt 4.2.497) und die Neuordnung der Berufsbilder hat bereits begonnen (Forschungsprojekt 4.2.562). Auch die industriellen Elektroberufe sowie der Beruf Mechatroniker/-in wurden im Rahmen einer Berufsfeldanalyse bereits im Hinblick auf die Wirkungen der Digitalisierung der Arbeitswelt 4.0 bzw. Industrie 4.0 untersucht (Forschungsprojekt 4.2.395). In einem gemeinsam mit der VW Group Academy durchgeführten Projekt (Forschungsprojekt 4.2.488) waren ausgewählte Elektroberufe sowie der Beruf Mechatroniker/-in ebenfalls Untersuchungsgegenstand. Im Rahmen von Teilnovellierungen wurden die industriellen Metall- und Elektroberufe bereits für die Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt angepasst (Inkrafttreten zum 1. August 2018) – Forschungsprojekte 4.2.568 (Elektro) und 4.2.567 (Metall).

Tabelle 1: Für die Untersuchung ausgewählte anerkannte Ausbildungsberufe

Wirtschaftszweig/Ausbildungsberuf	Ausbildungsbereich	Inkrafttreten	Auszubildende am 31.12.2017 ¹
Gebäude- und Versorgungstechnik: Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	IH/HW	2016	33.474
Gebäude- und Versorgungstechnik: Fachkraft für Abwassertechnik	ÖD/IH	2002	933
Land-, Tier- und Forstwirtschaft: Fachkraft Agrarservice Landwirt/-in	Lw	2009 1995	672 9.306
Verkehr und Logistik: Fachkraft für Lagerlogistik Fachlagerist/-in	IH	2004 2004	25.047 10.458
Unternehmensführung und -organisation: Industriekaufmann/-frau	IH	2000	49.089
Maschinen- und Fahrzeugtechnik: Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in	HW/IH	2008	8.436
Lebensmittelherstellung und -verarbeitung: Maschinen- und Anlagenführer/-in Schwerpunkt Lebensmitteltechnik	IH	2004	391
Textil- und Lederverarbeitung: Maschinen- und Anlagenführer/-in Schwerpunkte Textiltechnik und Textilveredelung	IH	2004	577
Medientechnik: Mediengestalter/-in Digital und Print Mediengestalter/-in Bild und Ton	IH	2006 2013 (Teilnovellierung 2016)	1.731 7.836
Nicht medizinische Gesundheit, Körperpflege und Wellness, Medizintechnik: Orthopädietechnik-Mechaniker/-in	HW	2013	1.551
Hoch- und Tiefbau: Straßenbauer/-in	IH/HW	1999	3.750
Kunststoffherstellung und -verarbeitung, Holzbearbeitung und Holzverarbeitung: Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik	IH	2012	6.591

HW: Handwerk, IH: Industrie und Handel, Lw: Landwirtschaft, ÖD: Öffentlicher Dienst

¹ Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende), Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). BIBB 2018a.

Eigene Darstellung.

Für jeden Ausbildungsberuf bzw. Berufsbereich wurden typische Fallbeispiele untersucht, in denen die Digitalisierung bereits vollständig oder in Teilbereichen stattgefunden hat. Typische Fallbeispiele sind Unternehmen, die als „digitale Schrittmacher“ bereits heute in besonderem Maße die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzen, aber auch Unternehmen, die den Status quo einer Branche etwa in Bezug auf Unternehmensgröße, Produktionssparten, regionale Verteilung oder den Stand der Technik charakterisieren.

3.3 Fragestellungen

Im Rahmen des Berufscreenings standen folgende Fragestellungen im Fokus:

1. Welche Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze finden sich in der betrieblichen Praxis?
2. Welche Tätigkeiten und Tätigkeitsprofile entstehen durch die Digitalisierung in den zu untersuchenden Berufen und Berufsfeldern?
3. Welche Kompetenzen sind für Fachkräfte erforderlich?
4. Wie passen diese Tätigkeiten und Kompetenzen zu bestehenden Ausbildungsberufen und Fortbildungen?
 - ▶ Fallen zukünftig Berufe weg, bedarf es neuer Berufe oder wie verändern sich Berufe?
 - ▶ Was heißt das für die Erstausbildung (Strukturmodelle, Ausbildungsgestaltung, Zusatzqualifikationen)?
 - ▶ Verändern sich berufliche Entwicklungsmöglichkeiten (Fortbildung/Karriere)?
5. Welche Folgen hat die Digitalisierung auf Anlerntätigkeiten und akademische Abschlüsse?
6. Welche fördernden und hemmenden Faktoren ergeben sich für die Gestaltung von Berufsbildung?
7. Welche Folgen haben die Ergebnisse für das Berufsverständnis?

Diese Fragestellungen wurden im Rahmen der Konzeptionierung des Projektes festgelegt und durch das Projektteam mehrfach konkretisiert.

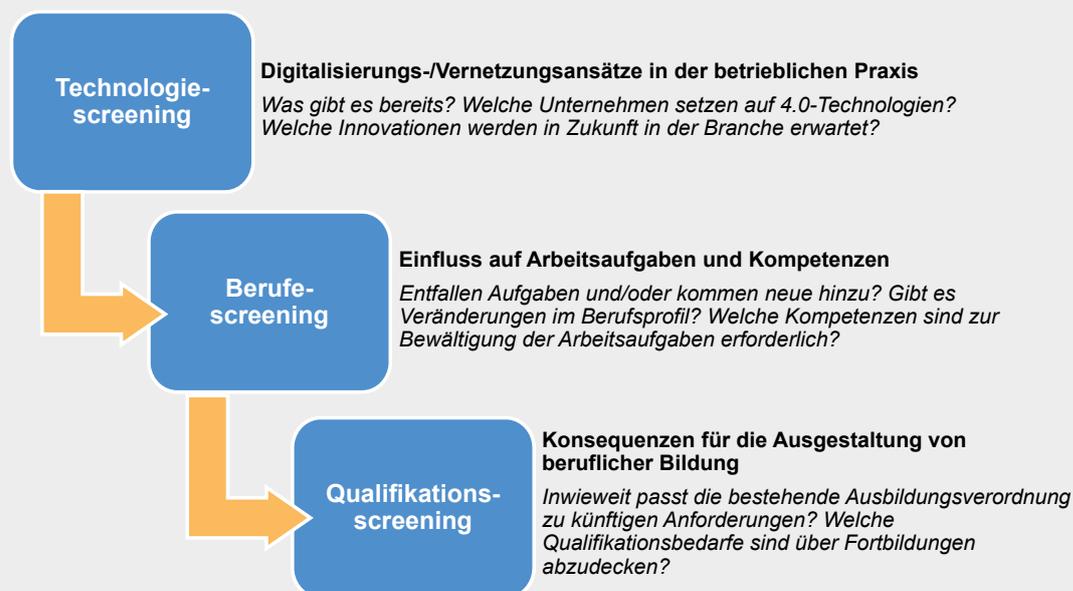
3.4 Untersuchungsdesign

Da die Auswirkungen der Digitalisierung und Vernetzung auf die zu untersuchenden anerkannten Ausbildungsberufe bisher kaum erforscht sind und ein sehr spezielles Untersuchungsfeld darstellen, wurde zur Beantwortung der oben genannten Forschungsfragen zunächst eine qualitativ empirische Erhebung durchgeführt, die mehrstufig und mehrperspektivisch angelegt war. Im Anschluss an diese Phase wurden durch eine quantitative Befragung die Ergebnisse der qualitativen Phase ergänzt und abgeglichen sowie auf ein breiteres Fundament gestellt.

In einem vorbereitenden Schritt wurde dazu eine umfassende Literaturanalyse durchgeführt, um den aktuellen Stand der Digitalisierung und Vernetzung in der deutschen Wirtschaft zu erfassen und für jeden Berufsbereich eine Sektoranalyse durchzuführen. Parallel wurde zur Beratung und Rückkopplung von Ergebnissen je Beruf eine berufsbegleitende Expertengruppe für die gesamte Projektlaufzeit gebildet. Zusätzlich wurde eine übergeordnete Expertengruppe als Schnittstelle zur Wirtschaft aus Vertretern und Vertreterinnen der Sozialpartner, des Bundes, der Kultusministerkonferenz (KMK) und aus der Forschung eingerichtet, um Vorgehensweisen und Ergebnisse zu beraten und zu validieren.

Für die berufswissenschaftlichen Einzelfallstudien in der explorativen Phase wurden auf Basis der Sektoranalyse und in Abstimmung mit der berufsbegleitenden Expertengruppe für jeden Ausbildungsberuf verschiedene Unternehmen kriteriengeleitet ausgewählt. Ziel dabei war es, ein angemessenes Abbild des jeweiligen Berufsbereiches in den Blick nehmen zu können. Die leitfadengestützten Interviews fanden mit unterschiedlichen Zielgruppen wie Geschäfts- und Betriebsleitung, Fachkräften und Auszubildenden sowie Ausbildungsverantwortlichen und Auszubildenden als Einzel- oder Gruppeninterviews statt. Soweit möglich, wurden auch Betriebsbegehungen mit Arbeitsplatzbetrachtungen vorgenommen. Hierdurch war es möglich, für jeden Beruf die aktuelle Situation in Bezug auf die Umsetzung und die geplanten Maßnahmen bezüglich Digitalisierung und Vernetzung in den Unternehmen und an den Arbeitsplätzen in Erfahrung zu bringen sowie die zukünftigen Qualifikationsbedarfe der Fachkräfte und die konkreten Auswirkungen auf die Ausbildungsberufe zu erfassen. Die Interviews wurden in der Regel aufgezeichnet und anschließend transkribiert, um eine lückenlose und belegbare Dokumentation der Auswertungen nachweisen zu können. Dabei wurden sämtliche Vorschriften zum Datenschutz eingehalten. Die große Kooperationsbereitschaft der Unternehmen und Experten und Expertinnen ermöglichte es, die notwendigen Einblicke zu erhalten. Abbildung 2 fasst die wesentlichen Kernpunkte der explorativen Phase zusammen.

Abbildung 2: Zu untersuchende Kernpunkte im Berufescreening



Quelle: Projekt Berufsbildung 4.0.

Die Ergebnisse aus der explorativen Phase wurden mit den Experten und Expertinnen in Workshops beraten und validiert. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde für die sich anschließende quantitative Phase ein Fragebogenkonzept erstellt, welches ebenfalls mit der Expertengruppe beraten und in einem Pretest überprüft wurde. Diese Befragung wurde im Zeitraum von März bis April 2018 als Online-Befragung durchgeführt. Sie richtete sich an die Fach- und Führungskräfte sowie Ausbilder und Ausbilderinnen von auszubildenden Unternehmen in den ausgewählten Ausbildungsberufen. Die Ergebnisse der Befragung dienen dazu, die bisherigen Ergebnisse aus den Einzelfallstudien zu untermauern und zu validieren. Abbildung 3 gibt einen Überblick über das methodische Vorgehen im Berufescreening.

Abbildung 3: Methodisches Vorgehen beim Berufescreening



Quelle: Projekt Berufsbildung 4.o.

Beruhend auf den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Phase wurden für jeden Ausbildungsberuf und Berufsbereich Handlungsempfehlungen für die Ausgestaltung und Weiterentwicklung der Ausbildungsinhalte und strukturellen Instrumente abgeleitet. Diese werden im Anschluss des Projektes den Sozialpartnern zur Abstimmung vorgelegt. Sie entscheiden, welche Maßnahmen zur Anpassung an die digitale Entwicklung wann und in welchem Rahmen erfolgen werden.

4 Spezifische Ausbildungsberufe

4.1 Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin

Die Spezialisierung auf unterschiedliche Tätigkeiten im Bereich der Agrarwirtschaft spiegelt sich in der Verordnung über die Berufsausbildung zum Landwirt/zur Landwirtin (LwAusbV) vom 31. Januar 1995 in besonderem Maße wider. Im § 5 Abs. 2 LwAusbV wird festgelegt, dass „bei der Vermittlung der in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse (...) jeweils mindestens zwei Betriebszweige der Pflanzen- und Tierproduktion zugrunde zu legen [sind]“ (BGBL. 1995). Im Einzelnen handelt es sich um folgende 17 Betriebszweige (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Landwirtschaftliche Betriebszweige

Betriebszweig Pflanzenproduktion	Betriebszweig Tierproduktion
Getreidebau	Milchviehhaltung
Zuckerrübenbau	Rinderaufzucht oder Rindermast
Kartoffelbau	Sauenhaltung und Ferkelerzeugung
Körnermaisbau	Schweineaufzucht oder Schweinemast
Ölfrüchtebau	Legehennenhaltung
Hülsenfrüchtebau	Geflügelaufzucht oder Geflügelmast
Ackerfutterbau	Schafhaltung
Grünland oder Ackergras	Pferdehaltung
Waldbau	

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ausbildung dauert drei Jahre und umfasst folgendes Ausbildungsberufsbild:

1. Der Ausbildungsbetrieb, betriebliche Zusammenhänge und Beziehungen
 - 1.1 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes
 - 1.2 Berufsbildung
 - 1.3 Mitgestalten sozialer Beziehungen innerhalb und außerhalb des Betriebes
 - 1.4 Arbeits- und Tarifrecht; Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
 - 1.5 Umweltschutz und Landschaftspflege; rationelle Energie- und Materialverwendung
2. Techniken und Organisation der betrieblichen Arbeit, Produktion und Vermarktung
 - 2.1 Handhaben und Instandhalten von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen
 - 2.2 Wahrnehmen und Beurteilen von Vorgängen; Beschaffen und Auswerten von Informationen
 - 2.3 Planen der Produktion sowie Vorbereiten und Kontrollieren der Arbeiten

- 2.4 Abwickeln von Geschäftsvorgängen und Erfassen marktwirtschaftlicher Zusammenhänge
- 3. Pflanzenproduktion
 - 3.1 Bearbeiten und Pflegen des Bodens; Erhalten einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit
 - 3.2 Bestellen und Pflegen von Pflanzen; rationelles und umweltverträgliches Führen von Kulturen
 - 3.3 Ernten und Verwerten pflanzlicher Produkte
- 4. Tierproduktion
 - 4.1 Versorgen von Tieren; rationelles, tiergerechtes und umweltverträgliches Handeln
 - 4.2 Nutzen von Tieren
- 5. Betriebliche Ergebnisse

Betrachtet man den Gesamtbestand der Auszubildenden jeweils zum 31. Dezember der vergangenen sechs Jahre getrennt nach Bundesländern und insgesamt, so zeigt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Auszubildendenverhältnisse „Landwirt/-in“ in den Jahren 2012 bis 2017 (jeweils zum 31.12.)

Bundesland	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Baden-Württemberg	510	480	462	522	513	519
Bayern	1.392	1.443	1.452	1.458	1.527	1.464
Berlin	k. A.	0				
Brandenburg	357	363	372	405	432	420
Bremen	3	0	3	0	6	0
Hamburg	6	0	6	6	3	3
Hessen	411	426	480	462	420	435
Mecklenburg-Vorpommern	393	387	420	441	441	453
Niedersachsen	1.803	1.866	1.956	2.037	2.103	1.980
Nordrhein-Westfalen	1.320	1.374	1.521	1.560	1.536	1.539
Rheinland-Pfalz	264	309	300	312	270	258
Saarland	39	36	30	36	27	30
Sachsen	474	501	525	543	537	540
Sachsen-Anhalt	327	351	351	393	366	366
Schleswig-Holstein	816	816	822	807	858	855
Thüringen	375	375	426	465	453	453
Gesamt	8.490	8.727	9.126	9.447	9.492	9.309

Quelle: Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende), Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). BIBB 2018b. Eigene Darstellung.

Die meisten Auszubildenden finden sich in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Bayern. Im Jahr 2017 beträgt der Anteil weiblicher Auszubildender mit 1.374 von 9.309 14,8 Prozent, der Anteil von 123 Ausländern und Ausländerinnen 1,3 Prozent. Die Vertragslösungsquote liegt bei 20,1 Prozent, die Erfolgsquote bei 91,8 Prozent bzw. 94,1 Prozent. Gemessen am höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss finden sich bei Auszubildenden mit neu abgeschlossenenem Ausbildungsvertrag mit 44 Prozent vor allem Auszubildende mit Realschulabschluss, gefolgt von 29,7 Prozent der Auszubildenden mit Hauptschulabschluss. Einen etwas niedrigeren Wert von 23,4 Prozent weisen Auszubildende mit Hoch- bzw. Fachhochschulreife auf. Lediglich 2,5 Prozent der Auszubildenden besitzen keinen Schulabschluss. 357 der 4.143 Auszubildenden im ersten Ausbildungsjahr haben bereits eine vorherige Berufsausbildung begonnen und abgeschlossen. Das Durchschnittsalter der Auszubildenden beträgt 18,5 Jahre, die durchschnittliche monatliche Ausbildungsvergütung 661 Euro in den alten Bundesländern und 607 Euro in den neuen Bundesländern.

4.2 Ausbildungsberuf Fachkraft Agrarservice

Aufgrund des Einsatzes landwirtschaftlicher Großmaschinen und der damit verbundenen inhaltlichen Überschneidungen mit den Fragestellungen des Vorhabens im Hinblick auf den Bereich der Pflanzenproduktion wurde in die Untersuchung zusätzlich der anerkannte Ausbildungsberuf Fachkraft Agrarservice einbezogen. Eine Besonderheit dieses Ausbildungsberufes stellen die Vermarktung landwirtschaftlicher Dienstleistungen und der Umgang mit Kunden im Kontext von Lohnunternehmen dar. Es handelt sich ebenfalls um einen dreijährigen Ausbildungsberuf, der anhand von sogenannten „Kulturen“ strukturiert wird (vgl. BgBl. 2009). Im Einzelnen handelt es sich um folgende sechs Kulturen, die im Wesentlichen den Betriebszweigen der Pflanzenproduktion im anerkannten Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin zugeordnet werden können (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Kulturen und Betriebszweige im Vergleich

Kultur	Betriebszweig Pflanzenproduktion
Halmfrucht	Getreidebau
Hackfrucht	Zuckerrübenbau Kartoffelbau Körnermaisbau
Ölfrüchte	Ölfrüchtebau Hülsenfrüchtebau
Futterpflanzen	Ackerfutterbau
Grünland	Grünland oder Ackergras Waldbau
Sonderkulturen	

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein Mehraufwand für die Untersuchung entsteht durch die Berücksichtigung dieses Ausbildungsberufes nicht, vielmehr kann der Untersuchungsgegenstand im Hinblick auf den Einsatz von landwirtschaftlichen Großmaschinen und die damit verbundene Automatisierung und Autonomisierung besser erfasst werden.

Die Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft Agrarservice (AgrarAusbV) vom 23. Juli 2009 sieht folgendes Ausbildungsberufsbild vor:

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

- ▶ Betriebliche Abläufe und Organisation,
- ▶ wirtschaftliche Zusammenhänge,
- ▶ Bedienen und Führen landwirtschaftlicher Maschinen,
- ▶ Pflegen, Warten und Instandhalten von Agrartechnik,
- ▶ Pflanzenproduktion,
- ▶ Kommunikation und Information,
- ▶ Dienstleistungen und Kundenorientierung,
- ▶ qualitätssichernde Maßnahmen.

Abschnitt B: integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Naturschutz, ökologische Zusammenhänge; Nachhaltigkeit.

Betrachtet man den Gesamtbestand der Ausbildungsverhältnisse jeweils zum 31. Dezember der vergangenen sechs Jahre getrennt nach Bundesländern und insgesamt, so zeigt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Ausbildungsverhältnisse „Fachkraft Agrarservice“ in den Jahren 2012 bis 2017 (jeweils zum 31.12.)

Bundesland	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Baden-Württemberg	6	3	9	9	6	3
Bayern	36	42	45	51	63	63
Berlin	k. A.	0				
Brandenburg	39	42	45	45	54	42
Bremen	k. A.	3				
Hamburg	k. A.	0				
Hessen	15	15	21	21	21	18
Mecklenburg-Vorpommern	36	39	36	42	36	33
Niedersachsen	177	183	198	204	204	195
Nordrhein-Westfalen	105	114	102	108	120	120
Rheinland-Pfalz	18	18	18	24	15	21
Saarland	0	0	0	0	0	3
Sachsen	27	18	24	30	30	24
Sachsen-Anhalt	33	27	36	48	54	54
Schleswig-Holstein	84	90	99	111	90	90
Thüringen	9	12	12	12	6	9
Gesamt	585	603	645	705	699	672

Quelle: Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende). Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). BIBB 2018c. Eigene Darstellung.

Die meisten Auszubildenden finden sich in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein. Im Jahr 2017 beträgt der Anteil weiblicher Auszubildender mit 15 von 672 Auszubildenden 2,2 Prozent, Ausländer und Ausländerinnen finden sich unter den Auszubildenden im Jahr 2017 nicht. Die Vertragslösungsquote liegt bei 26,3 Prozent, die Erfolgsquote bei 91 Prozent bzw. 94,2 Prozent. Gemessen am höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss finden sich bei Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag mit 47,8 Prozent vor allem Auszubildende mit Realschulabschluss, gefolgt von 35,9 Prozent der Auszubildenden mit Hauptschulabschluss. Einen im Vergleich zum Landwirt und zur Landwirtin erkennbar deutlich niedrigeren Wert von 10,9 Prozent weisen Auszubildende mit Hoch- bzw. Fachhochschulreife auf. Lediglich 5,4 Prozent der Auszubildenden besitzen keinen Schulabschluss. 18 der 276 Auszubildenden im ersten Ausbildungsjahr haben bereits eine vorherige Berufsausbildung begonnen und abgeschlossen. Das Durchschnittsalter der Auszubildenden beträgt 18,4 Jahre und liegt damit geringfügig niedriger als bei den Auszubildenden zum Landwirt und zur Landwirtin. Die durchschnittliche monatliche Ausbildungsvergütung beträgt ebenfalls 661 Euro in den alten Bundesländern und 607 Euro in den neuen Bundesländern.

4.3 Agrarwirtschaft in Deutschland

Trotz dichter Besiedlung dienen circa 80 Prozent der Fläche Deutschlands zur Lebensmittel- und Rohstoffversorgung und werden land- wie forstwirtschaftlich genutzt.

Im Jahr 2015 entfallen bei einer Gesamtbodenfläche von 357.409 km² auf Landwirtschaftsflächen 184.332 km² und auf Waldflächen 109.515 km² (vgl. DESTATIS 2016a und Tabelle 6). Dies entspricht einem Anteil von 51,6 Prozent sowie 30,6 Prozent. Eine weitere Gliederung der Landwirtschaftsflächen lässt sich in Grünland mit einer Fläche von 46.771 km² bzw. 13,1 Prozent, Ackerflächen im Umfang von 118.464 km² bzw. 33,2 Prozent sowie Dauerkulturen mit einer Fläche von 2.047 km² bzw. 0,57 Prozent vornehmen (vgl. DESTATIS 2016b und Tabelle 6).

Tabelle 6: Landwirtschaftsfläche und Waldfläche in Deutschland 2015

Gesamtbodenfläche	davon Landwirtschaftsfläche 184.332 km ² (51,6%)	davon Grünland 46.771 km ² (13,1%)
		davon Ackerland 118.464 km ² (33,2%)
		davon Dauerkulturen 2.047 km ² (0,57%)
	davon Waldfläche 109.515 km ² (30,6%)	

Quelle: DESTATIS 2016a; 2016b. Eigene Darstellung.

Pflanzliche Erzeugung

Im Bereich der pflanzlichen Erzeugung lassen sich gemessen an den Erntemengen im Jahr 2014 folgende Produktionsschwerpunkte erkennen (vgl. BMEL 2015, S. 108): Zuckerrübenbau (29.748.000 Tonnen), Winterweizen (27.415.000 Tonnen), Kartoffelbau (11.607.000 Tonnen), Wintergerste (9.496.000 Tonnen), Anbau von Raps und Rüben (6.247.000 Tonnen) sowie Anbau von Körnermais und Corn-Cob-Mix (5.142.000 Tonnen).

Tierische Erzeugung

Neben der Erzeugung pflanzlicher Produkte stellt die Erzeugung tierischer Produkte eine zweite Säule des Agrarbereiches in Deutschland dar. Bundesweit existieren etwa 130.000 Betriebe mit Rinderhaltung mit einem Bestand von circa 12,4 Millionen Tieren, davon 4,3 Millionen Milchkühe. Die Zahl der jährlich geschlachteten Tiere liegt bei 3,6 Millionen. Insgesamt werden etwa 1,1 Millionen Tonnen Rindfleisch, davon rund vier Prozent aus ökologischer Erzeugung, und 32,7 Millionen Tonnen Milch, davon rund zwei Prozent aus ökologischer Erzeugung, produziert (vgl. BMEL 2016, S. 16 und Tabelle 7). Im Bereich der Schweinehaltung existieren derzeit etwa 49.000 Betriebe mit einem Bestand von circa 29 Millionen Tieren. Die Zahl der jährlich geschlachteten Schweine liegt bei 59 Millionen Tieren. Insgesamt werden etwa 5,6 Millionen Tonnen Schweinefleisch produziert, davon weniger als 0,5 Prozent aus ökologischem Anbau (vgl. ebenda, S. 18 und Tabelle 7). In der Geflügelhaltung finden sich knapp 59.000 Betriebe mit einem Bestand von etwa 177 Millionen Tieren. Die jährliche Menge ge-

schlachteter Tiere beträgt hier 716 Millionen. Produziert werden circa 1,5 Millionen Tonnen Fleisch, davon rund ein Prozent aus ökologischer Erzeugung, sowie circa 14 Milliarden Eier, davon rund neun Prozent aus ökologischer Erzeugung (vgl. ebenda, S. 20 und Tabelle 7).

Tabelle 7: Betriebszahl, Tierbestand und jährliche Produktion nach Nutztierarten

Nutztierart	Betriebe	Tierbestand	Jährliche Produktion	Einheit
Geflügel	59.000	177.000.000	1.500.000 14.000.000.000	t Geflügelfleisch Eier
Rinder	130.000	12.400.000	1.100.000 32.700.000	t Rindfleisch t Milch
Schweine	49.000	29.000.000	5.600.000	t Schweinefleisch

Quelle: BMEL 2016, S. 16. Eigene Darstellung.

Betrachtet man die Verteilung der einzelnen Nutztiergruppen auf Bundesländer im Jahr 2013 bezogen auf diejenigen drei Bundesländer mit den größten Tierbeständen, so zeigen sich regionale Schwerpunkte der Produktion (vgl. BMEL 2015, S. 91 und Tabelle 8). Bayern (BY), Niedersachsen (NI) und Nordrhein-Westfalen (NW) sind im Bereich der Rinder-, Milchvieh- und Schweinehaltung die Bundesländer mit dem größten Tierbestand, im Bereich der Haltung von Legehennen spielt neben Niedersachsen (NI) und Bayern (BY) auch Sachsen-Anhalt (ST) eine größere Rolle.

Tabelle 8: Bundesländer mit den größten Nutztierbeständen

Nutztierart	Bundesland	Tierbestand
Legehennen	NI	18.588.600
	ST	3.973.500
	BY	3.837.100
Milchkühe	BY	1.239.100
	NI	834.200
	NW	407.500
Rinder	BY	3.253.900
	NI	2.572.600
	NW	1.378.100
Schweine	NI	9.238.500
	NW	7.230.300
	BY	3.549.000

Quelle: BMEL 2015, S. 91. Eigene Darstellung.

Betriebliche Strukturen

Die Landwirtschaft war in den vergangenen Jahrzehnten einem starken Wandel unterworfen, der sich im Hinblick auf die zunehmende Digitalisierung auch weiter fortsetzen wird. So ist etwa die Zahl der Betriebe von 1.146.900 im Jahr 1970 (früheres Bundesgebiet) auf 285.000 Betriebe im Jahr 2013 zurückgegangen (vgl. BMEL 2016, S. 7). Die durchschnittliche Betriebsgröße hat sich in diesem Zeitraum von 11,1 Hektar auf 58,6 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) vergrößert (vgl. ebenda). Dabei zeigt sich, dass die Mehrzahl der Betriebe über eine Betriebsgröße von 20 bis unter 100 Hektar verfügt (vgl. BMEL 2015, S. 89 und Tabelle 9).

Tabelle 9: Betriebsgrößen im Jahr 2013

Betriebsgröße von ... bis unter ... Hektar LF	2013	Veränderung gegenüber 2010
unter 5*	24.600	- 3,5%
5 – 10	44.600	- 1,9%
10 – 20	59.000	- 2,3%
20 – 50	71.500	- 2,1%
50 – 100	50.200	- 0,9%
100 – 200	23.700	+ 1,3%
200 – 500	7.800	+ 2,7%
500 – 1000	2.200	+ 1,6%
1000 und mehr	1.500	0,0%

* Landwirtschaftliche Betriebe mit Spezialkulturen oder Tierbeständen, wenn festgelegte Mindestzahlen erreicht oder überschritten werden.

Quelle: BMEL 2015, S. 89. Eigene Darstellung.

Im Hinblick auf die Größe der landwirtschaftlichen Betriebe lässt sich zwischen 2007 und 2016 eine Verschiebung der Betriebsgrößenklassen von unter 100 Hektar zu mehr als 100 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche erkennen (vgl. DESTATIS 2016b und Tabelle 10). So nahm die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe mit einer Größe von unter 10 Hektar von 85.700 auf 67.800 um knapp 21 Prozent ab, während der größte Zuwachs bei Betrieben mit einer Größe zwischen 200 und 500 Hektar zu verzeichnen ist. Hier gab es einen Anstieg von 6.600 auf 8.500 Betriebe, also einen Zuwachs um 28,8 Prozent.

Tabelle 10: Betriebsgrößen 2007 und 2016 im Vergleich

Betriebsgröße von ... bis unter ... Hektar LF	2007	2016	Veränderung
unter 10	85.700	67.800	- 20,9%
10 – 20	67.800	56.600	- 16,5%
20 – 50	82.800	66.700	- 19,4%
50 – 100	53.400	47.700	- 10,7%
100 – 200	21.800	24.300	+ 11,5%
200 – 500	6.600	8.500	+ 28,8%
500 und mehr	3.400	3.800	+ 10,9%

Quelle: DESTATIS 2016b. Eigene Darstellung.

Der Anteil von Betrieben mit ökologischem Landbau beträgt 7,2 Prozent (vgl. ebenda). Auch in der Tierhaltung lässt sich ein starker Strukturwandel erkennen. Hier ging die Zahl der Betriebe zwischen 2010 und 2016 um 14 Prozent zurück. Am stärksten zeigt sich dabei der Rückgang im Bereich der Schweine- und Sauenhaltung (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Betriebsgrößen nach Nutztierarten 2010 und 2016 im Vergleich

Betriebe mit ...	2010	2016	Veränderung
Rindern	144.900	121.000	- 16,5%
Milchkühen	89.800	69.100	- 23,0%
Schweinen	60.100	40.300	- 32,9%
Sauen	20.800	11.900	- 42,8%
Schafen	22.300	19.600	- 12,1%

Quelle: DESTATIS 2016b. Eigene Darstellung.

Im Bereich der Haltung von Schweinen ist die Anzahl der Halter von 141.000 auf 24.000 gesunken, während die Zahl der Schweine je Halter von 184 auf 1.142 angestiegen ist (vgl. DEUTSCHER BAUERNVERBAND (DBV) 2017, S. 82). In abgeschwächter Form lässt sich ein Rückgang auch im Bereich der Haltung von Milchkühen feststellen. Hier ist von 1996 bis 2017 die Anzahl der Milchviehhalter von 186.000 auf 67.000 gesunken, während die Zahl der Milchkühe je Halter von 28 auf 63 angestiegen ist (vgl. ebenda, S. 80).

Zunehmende Produktivität

Während ein Landwirt und eine Landwirtin nach dem zweiten Weltkrieg zehn Menschen ernähren konnten, können heute 144 Menschen ernährt werden (vgl. BMEL 2016, S. 11). Neben einer zunehmenden Technisierung von Arbeitsprozessen ist diese Leistungssteigerung auch auf gesteigerte Ernteerträge und Leistungen in der Produktion tierischer Erzeugnisse zurückzuführen. So ist der Ertrag für einen Hektar Weizen von 2.580 Kilogramm im Jahr 1950 (früheres Bundesgebiet) über 4.890 Kilogramm im Jahr 1980 (früheres Bundesgebiet) auf 8.090 Kilogramm im Jahr 2013 angestiegen (vgl. ebenda, S. 12). Ebenso ist etwa die jährliche Milchleistung einer Kuh von 2.480 Kilogramm im Jahr 1950 (früheres Bundesgebiet) über 4.538 Kilogramm im Jahr 1980 (früheres Bundesgebiet) auf 7.620 Kilogramm im Jahr 2013 angestiegen (vgl. ebenda, S. 12).

Erwerbscharakter landwirtschaftlicher Betriebe

Betrachtet man die landwirtschaftlichen Unternehmen nach Erwerbscharakter, so zeigt sich, dass 2016 48 Prozent der Betriebe Landwirtschaft als Haupterwerb und 52 Prozent Landwirtschaft als Nebenerwerb betreiben. Im Vergleich mit dem Jahr 2010 ist dies eine leichte Verschiebung in Richtung einer Nebenerwerbslandwirtschaft. Bezogen auf die Fläche werden hingegen 72,5 Prozent im Haupterwerb und 27,5 Prozent im Nebenerwerb bewirtschaftet. Im selben Zeitraum ist die Zahl der Einzelunternehmen von 95,4 Prozent auf 88,7 Prozent zurückgegangen, während die Zahl von Personengesellschaften von 3,4 Prozent auf 9,3 Prozent und die Zahl von juristischen Personen von 1,2 Prozent auf 2,0 Prozent angestiegen ist (vgl. DBV 2017, S. 87).

Wertschöpfung

Aus volkswirtschaftlicher Perspektive beträgt der Anteil der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei an der Bruttowertschöpfung im Jahr 2016 0,6 Prozent (vgl. DBV 2017, S. 7). Absolut wurde ein Produktionswert von 51,1 Milliarden Euro erzielt, sodass dieser Teil der Volkswirtschaft noch vor dem erzielten Produktionswert des deutschen Textil-, Bekleidungs- und Schuhgewerbes, des Papiergewerbes und der pharmazeutischen Industrie rangiert (vgl. ebenda). Insgesamt sind im Jahr 2016 in diesem Sektor 619.000 Erwerbstätige, also 1,4 Prozent aller Erwerbstätigen, überwiegend tätig (vgl. ebenda, S. 8). Der Anteil an Selbstständigen liegt bei 44 Prozent (vgl. ebenda, S. 10).

Arbeitskräfte

Ebenfalls im Jahr 2016 erzielten 3.400 Lohnunternehmen mit 18.500 fest angestellten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen sowie gut 15.000 saisonalen Aushilfskräften einen Umsatz von etwa 2,5 Milliarden Euro im Auftrag von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben (vgl. ebenda, S. 12). Die Zahl der von Landwirten und Landwirtinnen gegründeten Maschinenringe betrug 245 im Jahr 2016, umfasste gut 190.000 Mitgliedsbetriebe und beschäftigte rund 3.300 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Der Jahresumsatz betrug hier rund 1,1 Milliarden Euro (vgl. ebenda). Insgesamt wird die Landwirtschaft von Unternehmen mit Familienangehörigen getragen. Die Verteilung der Arbeitskräfte in den Betrieben stellt sich 2016 wie folgt dar (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Art der Arbeitskräfte in landwirtschaftlichen Betrieben

Art der Arbeitskraft	Anteil
Familienarbeitskräfte	47,8%
Saisonarbeitskräfte	30,4%
Ständig angestellte Arbeitskräfte	21,8%

Quelle: DESTATIS 2016c. Eigene Darstellung.

Im zeitlichen Vergleich zwischen 2010 und 2016 zeigen sich die Auswirkungen des Technikeinsatzes in einem Rückgang der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte um fast 13 Prozent. Dabei sank die Zahl der Familienarbeitskräfte um 19 Prozent, während die Zahl der ständig beschäftigten Arbeitskräfte um sechs Prozent angestiegen ist. Zu berücksichtigen ist dabei aber auch ein wachsender Anteil externer Dienstleistungen von Lohnunternehmen und Maschinenringgen (vgl. DBV 2017, S. 91).

Anforderungsniveau

Betrachtet man das Anforderungsniveau der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Berufshauptgruppe 11 „Land-, Tier- und Forstwirtschaftsberufe“ sowie der Berufsgruppe 111 „Landwirtschaft“ nach der ausgeübten Tätigkeit der Klassifikation der Berufe (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit (vgl. BA 2018), so lässt sich erkennen, dass dem Anteil an Helfertätigkeiten eine besonders große Bedeutung zukommt (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Verteilung von Anforderungsniveaus gemäß KldB 2010 in der Landwirtschaft

Ebene	Anforderungsniveau KldB 2010			
	Helfer/-in	Fachkraft	Spezialist/-in	Experte/Expertin
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte insgesamt	5.041.623 (15,52%)	19.022.667 (58,58%)	4.168.417 (12,84%)	4.242.310 (13,06%)
Berufshauptgruppe 11 „Land-, Tier- und Forstwirtschaftsberufe“	92.527 (41,59%)	97.350 (43,75%)	17.765 (7,98%)	14.851 (6,67%)
Berufsgruppe 111 „Landwirtschaft“	73.364 (56,89%)	38.457 (29,82%)	7.035 (5,46%)	10.107 (7,84%)

Quelle: Beschäftigte nach Berufen (KldB 2010) – Deutschland (Quartalszahlen). Stichtag: 31. März 2018. BA 2018. Eigene Darstellung.

Während der Anteil bei allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit 5.041.623 bei gut 15 Prozent liegt, steigt er in der Berufshauptgruppe 111 mit 92.527 Personen auf gut 41 Prozent an und kommt in der Berufsgruppe 111 mit 73.364 Personen auf einen Anteil von gut

56 Prozent. Bei der Betrachtung dieser quartalsweise erhobenen Daten sind saisonale Schwankungen zu berücksichtigen, die grundsätzliche Tendenz bleibt davon jedoch unberührt.

„Die Grünen 14“

Die berufliche Erstausbildung erfolgt im landwirtschaftlichen Bereich in vierzehn anerkannten Ausbildungsberufen, auf die sich die Auszubildendenzahlen zwischen 1997 und 2016 jeweils als Gesamtbestand zum 31. Dezember – dargestellt in absteigender Reihenfolge der Auszubildendenzahlen 2016 – wie folgt verteilen (vgl. BIBB 2018a; 2018d und Tabelle 14).

Tabelle 14: „Die Grünen 14“ – Auszubildendenzahlen landwirtschaftlicher Ausbildungsberufe 1997 bis 2016

Anerkannter Ausbildungsberuf	1997	2002	2007	2012	2016	Veränderungen 2016 gegenüber 1997
Gärtner/-in	18.696	16.611	18.366	14.220	12.258	- 34,4%
Landwirt/-in	7.905	7.953	9.708	8.496	9.489	+ 20,0%
Hauswirtschaftler/-in	8.124	6.882	6.405	4.125	2.673	- 67,1%
Forstwirt/-in	2.082	1.959	1.950	1.755	1.656	- 21,5%
Pferdewirt/-in	1.767	2.136	2.172	1.725	1.596	- 9,7%
Winzer/-in	537	594	819	882	903	+ 68,2%
Tierwirt/-in	1.239	1.356	1.758	987	837	- 32,4%
Milchtechnologe/-in	651	765	786	699	789	+ 21,2%
Fachkraft Agrarservice	-	-	399	588	699	-
Milchwirtschaftliche/r Laborant/-in	507	504	420	483	483	- 4,7%
Fischwirt/-in	270	288	294	213	207	- 23,3%
Pflanzen-technologe/-in	30	33	24	27	93	+ 210%
Revierjäger/-in	33	48	60	42	66	+ 100%
Brenner/-in	12	0	3	3	3	- 75,0%
Gesamt	41.853	39.129	43.164	34.245	31.752	- 24,1%

Quelle: BIBB 2018a; 2018d. Eigene Darstellung.

Gemessen an den Auszubildendenzahlen 2016 erweisen sich Gärtner und Gärtnerin, Landwirt und Landwirtin sowie Hauswirtschaftler und Hauswirtschaftlerin als quantitativ bedeutsamste

Ausbildungsberufe sowie Pflanzentechnologe und Pflanzentechnologin, Revierjäger und Revierjägerin sowie Brenner und Brennerin als die am geringsten mit Auszubildenden besetzten Ausbildungsberufe in diesem Bereich. Erkennbar sind hierbei quantitative Verschiebungen zwischen 1997 und 2016, wenngleich diese bei den quantitativ bedeutsamsten Ausbildungsberufen keine Änderungen in der Reihenfolge mit sich gebracht haben. Während die Ausbildungsberufe Gärtner und Gärtnerin sowie Hauswirtschafter und Hauswirtschafterin ein bzw. zwei Drittel des Ausgangswertes eingebüßt haben, lässt sich für den Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin in diesem Zeitraum eine Zunahme von 20 Prozent erkennen.

4.4 Problemaufriss und Grundannahmen

In diesem Abschnitt werden die dem Vorhaben zugrunde liegenden Annahmen kurz dargestellt, welche zu den Leitfragen für die qualitativen Interviews und zu den Fragestellungen im Rahmen der schriftlich durchgeführten Befragung geführt haben. Hierin einbezogen wurden die Auswertung der im nachfolgenden Abschnitt angegebenen Quellen im Rahmen einer Literaturanalyse sowie die Einschätzungen einer im November 2016 durchgeführten Sitzung der Expertengruppe.

Zunächst ist festzuhalten, dass es für die beiden anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice im Bereich Pflanzenproduktion einen sehr breiten Überschneidungsbereich gibt und insofern beide Berufe im Rahmen dieser Untersuchung sinnvollerweise gemeinsam betrachtet werden können. Unterschiede ergeben sich einerseits darin, dass in der Ausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin die Tierhaltung neben der Pflanzenproduktion als gleichberechtigter Bestandteil der Ausbildung hinzukommt, sowie andererseits darin, dass in der Ausbildung zur Fachkraft Agrarservice neben dem Pflanzenbau auch die Bereiche Landmaschinentechnik, Umgang mit Kunden und Verwaltungsaufgaben einen hohen Stellenwert besitzen. Diese Besonderheiten wurden beim methodischen Vorgehen berücksichtigt.

Eine Besonderheit stellt der Beruf Landwirt und Landwirtin zudem aufgrund der Vielzahl an Betriebszweigen im Bereich der Pflanzenproduktion und Tierhaltung dar. Hier lag die Annahme zugrunde, dass sich Digitalisierung und Vernetzung in den jeweiligen Betriebszweigen unterschiedlich darstellen. Die Grundannahme bestand darin, dass insbesondere in der Grünlandwirtschaft, in der Pferdehaltung sowie in der Schafhaltung digitale Anwendungen und Technologien in geringerem Umfang als in anderen Betriebszweigen eingesetzt werden. Grundsätzlich sollte auch der Frage nachgegangen werden, in welchem Umfang digitale Anwendungen und Technologien vor allem von Landwirten und Landwirtinnen angewendet werden und ob über die reine Anwendung hinaus weitere Tätigkeiten im Rahmen etwa von IT-Administration, Softwareprogrammierung oder der Gestaltung von Websites eine Rolle spielen. Hier wurde davon ausgegangen, dass der Anwendungsbezug von maßgeblicher Bedeutung ist. Ebenfalls beantwortet werden sollte zudem die Frage, welchen Nutzen, welche Grenzen und welche Voraussetzungen für den Einsatz digitaler Technologien bestehen und ob es sich bei der Verbreitung von digitalisierten und vernetzten Systemen eher um einen evolutionären oder einen revolutionären Prozess handelt. Basierend auf der Vorannahme, dass sich in den Betrieben häufig Insellösungen finden, wurde hier davon ausgegangen, dass es sich bislang eher um einen schleichenden Veränderungsprozess handelt. Gleichwohl lässt sich eine Veränderung von Aufgaben und Tätigkeiten und damit in Verbindung stehenden Fähigkeiten und Fertigkeiten bereits erkennen, so eine weitere Annahme, aus der vor allem ein erhöhter Bedarf an Kompetenzen im Umgang mit komplexen IT-Systemen, also Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen, resultiert. Dieser Aspekt ist auch vor dem Hintergrund von Interesse, dass sich in vielen Lohnunternehmen derzeit ein Generationswechsel von der ersten in die zweite,

technikaffinere Generation vollzieht. Für beide Berufe wurde darüber hinaus davon ausgegangen, dass digitale Anwendungen und Technologien, insbesondere Farmmanagementsysteme und digitale Entscheidungshilfen, mit der Betriebsgröße an Bedeutung gewinnen. Im Zusammenhang mit der Veränderung von Kompetenzen sollte aber auch der Frage nachgegangen werden, welche Bedeutung Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung zukünftig besitzen und ob sich das erforderliche Kompetenzspektrum durch Digitalisierung erweitert oder bestimmte (Fach-)Kompetenzen an Bedeutung verlieren werden. Im Hinblick auf die Fähigkeit der beiden Ausbildungsordnungen, die aktuellen und weiteren Entwicklungen der nächsten Zukunft verordnungsförmig abbilden zu können, bestand zudem die Erwartung, dass dies für die Verordnung der Fachkraft Agrarservice aus dem Jahr 2009 weitaus unproblematischer möglich ist als für die aus dem Jahr 1995 stammende Ausbildungsordnung zum Landwirt und zur Landwirtin. Neben der Frage, ob und wie sich Betriebe auf veränderte Anforderungen im Rahmen der Ausbildung einstellen, sollte dies auch für Berufsschulen und überbetriebliche Bildungseinrichtungen in den Blick genommen werden. Diesbezüglich wurde davon ausgegangen, dass die Heterogenität von Betriebszweigen und Technologien für die Gestaltung der Bildungsangebote mit entsprechenden Herausforderungen verbunden ist. Schließlich sollte auch dem Aspekt der Entwicklung des Fachkräftebedarfs nachgegangen werden, wobei hier die Grundannahme darin bestand, dass die zunehmende Komplexität von Systemen eher zu einem erhöhten als zu einem geringeren Bedarf führt.

4.5 Methodisches Vorgehen

Die Durchführung der Untersuchung erfolgte auf Basis des im Abschnitt 3.4 beschriebenen Untersuchungsdesigns. Ausgangspunkt waren zunächst eine Sektoranalyse (vgl. Abschnitt 4.3) sowie eine Literaturanalyse, in denen der Untersuchungsgegenstand mit seinen Besonderheiten für den landwirtschaftlichen Bereich näher gefasst wurde. Dabei finden sich zunächst eine Reihe von Untersuchungen zum allgemeinen Stand der Digitalisierung und speziell zum Stand in der Landwirtschaft, zum anderen Überlegungen und Ansätze zu den erforderlichen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung dieses Sektors vor dem Hintergrund von Digitalisierung (vgl. z. B. BAYME/VBM 2016; BITKOM 2016a; BMEL 2017; DBV 2016; DEUTSCHER BUNDESTAG 2018; DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT 2017; PFEIFFER u. a. 2016; PRICEWATERHOUSECOOPERS 2016; 2015; VDI/VDE 2016; VDMA 2016). Darüber hinaus wurde auch eine Sichtung der Ausbildungsordnungen, also des Berufsprofils und des Ausbildungsrahmenplans der anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice, durchgeführt (vgl. Abschnitt 4.6.4.1). Auf dieser Basis fanden erste Experteninterviews mit Personen statt, um einen Überblick über die betrieblichen Entwicklungen in ausgewählten Betriebszweigen der Bereiche Pflanzenproduktion und Tierhaltung zu gewinnen. Hieran schloss sich ein Expertenworkshop mit Vertretern und Vertreterinnen von Bundeseinrichtungen, zuständigen Stellen und Berufsverbänden an, in dem die bis zu diesem Zeitpunkt ermittelten Erkenntnisse und weiterführende Fragen erörtert sowie eine Auswahl möglicher weiterer zu befragender Experten und Expertinnen sowie von für Fallstudien geeigneten Betrieben zusammengestellt wurde. Die Zwischenergebnisse wurden sukzessive mit einzelnen Experten und Expertinnen bilateral erörtert und hieraus weitere Konsequenzen für die Steuerung des qualitativen Teils der Untersuchung gezogen. Schließlich folgte die Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem abschließenden Expertenworkshop.

4.5.1 Fallstudien

Bei der Auswahl der Fallstudienbetriebe ist zu berücksichtigen, dass es sich in der Regel um solche Betriebe handelt, die von den angesprochenen Experten und Expertinnen im Feld als „Schrittmacherbetriebe“ im Bereich der Digitalisierung wahrgenommen wurden. Dieses Vor-

gehen basiert auf der Annahme, dass sich gerade in solchen Betrieben die Auswirkungen der eingesetzten digitalen Anwendungen und Technologien auf die Tätigkeiten und die damit verbundenen Kompetenzen am deutlichsten erkennen lassen. Diese Auswahl stellt demzufolge allerdings eine Verzerrung des Gesamtbildes in Richtung einer deutlichen Übergewichtung von Betrieben dar, die diese Anwendungen und Technologien einsetzen. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, dass einige dieser Betriebe die Anwendungen und Technologien im Rahmen von Pilot- oder Forschungsvorhaben einsetzen, in denen Voraussetzungen, Nutzen und Zusammenhänge zunächst grundsätzlich betrachtet werden. Daher wird im Rahmen dieser Untersuchung aus den zuvor genannten Gründen vor allem „die Speerspitze der Bewegung“ in den Blick genommen. Mögliche Schlussfolgerungen für die Inhalte von Aus- und Fortbildungsordnungen sind auf dieser Grundlage demzufolge vorsichtig zu betrachten, da es sich nicht um repräsentative Ergebnisse handelt und die Erkenntnisse nicht auf alle Ausbildungsbetriebe bezogen werden können, zumal diese nicht zuletzt in Abhängigkeit von den jeweiligen Betriebszweigen technologisch sehr unterschiedlich ausgestattet sind. Hieraus würde die Gefahr resultieren, auf Basis der Messlatte dieser Erkenntnisse die „übrigen Betriebe von der Ausbildung abzuhängen“, so eine Aussage in den Gesprächen. Die Fallstudien wurden im Zeitraum zwischen dem 5. April 2017 und dem 14. September 2017 durchgeführt.

4.5.2 Expertengespräche

Insgesamt fanden Expertengespräche mit 58 Personen aus betrieblichen Zusammenhängen – vor allem im Rahmen der durchgeführten Fallstudien – und aus institutionellen Kontexten statt. Letztere können grob den Bereichen Berufsverbände, Fachverbände, Bundeseinrichtungen, Kammereinrichtungen, Hochschulen und Messen zugeordnet werden (vgl. Tabelle 15). Die Befragungen, die im Zeitraum vom 29. August 2016 bis zum 1. Juni 2018 fortlaufend stattfanden, wurden wie die Fallstudien mithilfe eines Leitfadens (vgl. Abschnitt 10.1) durchgeführt. Teilweise aufgrund äußerer Bedingungen, teilweise aufgrund nicht gegebener Zustimmung der Befragten konnten die Interviews in der Regel nicht aufgezeichnet werden. So wurden z. B. Gespräche mit Landwirten und Landwirtinnen sowie Fachkräften Agrarservice während laufender Arbeiten auf Schleppern mit unterschiedlichen Anbaugeräten, Mähdreschern, Grashäckslern oder Zuckerrübenvollerntern geführt. Während der Durchführung der Interviews und der teilnehmenden Beobachtungen sowie im unmittelbaren Anschluss wurden daher systematisch entlang der Leitfragen umfangreiche Notizen angefertigt, welche als wesentliche Grundlage für die vorliegende Teilstudie dienten. Das gesamte zur Verfügung stehende Material wurde im Anschluss durch eine qualitative Inhaltsanalyse (vgl. MAYRING 2002) ausgewertet.

Tabelle 15: Institutionelle Kontexte der Expertengespräche

Institution	Abkürzung	Bereich
Agritechnica	–	Messe
Bayerische Warenvermittlung landwirtschaftlicher Genossenschaften AG (bis 1972)	BayWa	Unternehmen
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung	BLE	Bundeseinrichtung
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	BMEL	Bundeseinrichtung
Bundesverband der Deutschen Lehranstalten für Agrartechnik e. V.	DEULA	Fachverband
Bundesverband Lohnunternehmen e. V.	BLU	Berufsverband
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.	DLG	Fachverband
Deutscher Bauernverband e. V.	DBV	Berufsverband
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	DLR-RNH	Landeseinrichtung
EuroTier	–	Messe
Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V.	GFPI	Fachverband
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg	–	Hochschule
Land- und Hauswirtschaftlicher Auswertungs- und Informationsdienst	AID	Informationseinrichtung
Landesverband Lohnunternehmen Schleswig-Holstein e. V.	–	Berufsverband
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	LWK NW	zuständige Stelle
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein	LWK SH	zuständige Stelle
Rheinischer-Rübenbauer-Verband e. V.	RRV	Fachverband
Technische Universität Dresden	TU Dresden	Hochschule
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	TLL	zuständige Stelle
Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft e. V.	UNIKA	Fachverband
Universität Hohenheim	–	Hochschule
Verband der Landwirtschaftskammern e. V.	VLK	Fachverband

Quelle: Eigene Darstellung.

4.5.3 Schriftliche Befragung

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde wiederum ein Fragebogen für eine schriftliche Befragung entwickelt, der grundsätzlich für alle untersuchten Ausbildungsberufe Verwendung fand, jedoch berufsspezifisch angepasst werden konnte (vgl. Abschnitt 10.3). Für die Entwicklung der Fragen wurden die bis zu diesem Zeitpunkt sichtbar gewordenen Ergebnisse der qualitativen Untersuchung genutzt. Zur Entwicklung der Antwortmöglichkeiten für die eingesetzten Technologien, die Aufgaben und Tätigkeiten sowie die Kompetenzen ist zu berücksichtigen, dass hier eine Grenze von etwa zwölf Items gesetzt wurde, um die befragten Personen nicht zu überfordern und die Wahrscheinlichkeit eines Abbruchs der Teilnahme zu verringern. Daher stellen die ausgewählten Items eine Auswahl dar, welche die betriebliche Realität nicht vollständig abbilden kann. Für die abgefragten Aufgaben, Tätigkeiten und Kompetenzen waren die Inhalte der Ausbildungsordnungen der beiden untersuchten anerkannten Ausbildungsberufe maßgeblicher Bezugspunkt. Der Fragebogen wurde im Zeitraum vom 5. März 2018 bis 24. April 2018 eingesetzt und im Vorfeld einem Pretest unterzogen.

Die Angaben der schriftlichen Befragung stützen sich auf 88 beantwortete Fragebögen für Landwirte und Landwirtinnen sowie 28 beantwortete Fragebögen für Fachkräfte Agrarservice, in denen sich die nachfolgend beschriebenen Strukturen zeigen.

Es besteht dahingehend eine Gemeinsamkeit, dass vor allem Ausbilder und Ausbilderinnen sowie Vorgesetzte von Fachkräften an der Befragung teilgenommen haben. Während die relativen Werte für Ausbilder und Ausbilderinnen mit 71,6 Prozent (N = 63) für Landwirte und Landwirtinnen gegenüber 64,3 Prozent (N = 18) für Fachkräfte Agrarservice ähnlich ausfallen, übersteigt der Anteil von Vorgesetzten von Fachkräften mit 57,1 Prozent (N = 16) für Fachkräfte Agrarservice den Anteil von 34,1 Prozent (N = 30) für Landwirte und Landwirtinnen (vgl. Tabelle 16).

Tabelle 16: Aktuell wahrgenommene Funktion der Fragebogenteilnehmer/-innen – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice

Ausbildungsberuf	Fachkraft	Vorgesetzte(r) von Fachkräften	Ausbilder/-in	Andere
Landwirt/-in	17,0% (N=15)	34,1% (N=30)	71,6% (N=63)	11,4% (N=10)
Fachkraft Agrarservice	–	57,1% (N=16)	64,3% (N=18)	17,9% (N=5)

Anmerkungen: N = 88 für Landwirt/-in, N = 28 für Fachkraft Agrarservice. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Für Landwirte und Landwirtinnen haben 18 Personen sowohl eine Funktion als Vorgesetzte und Vorgesetzter von Fachkräften als auch Ausbilder und Ausbilderin inne, bei Fachkräften Agrarservice handelt es sich um zehn Personen. Fachkräfte selbst haben die Fragen für den Beruf Fachkraft Agrarservice nicht beantwortet, bei Landwirten und Landwirtinnen entsprechen 15 Antwortende einem Anteil von 17 Prozent. Die übrigen Antworten entfallen z. B. auf Auszubildende, Ausbildungsberater und Ausbildungsberaterinnen, Prüfer und Prüferinnen, Bürokräfte oder Betriebsinhaber und Betriebsinhaberinnen.

Von den teilnehmenden Betrieben, die für den Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin geantwortet haben, bilden 77,3 Prozent (N = 66) aus, bei Fachkräften Agrarservice handelt es

sich um 85,7 Prozent (N = 24). Die Anzahl der Auszubildenden beträgt dabei durchschnittlich zwei Auszubildende pro Betrieb.

Richtet man den Blick auf die Betriebsgröße (vgl. Tabelle 17), so lässt sich erkennen, dass der Schwerpunkt für den Beruf Landwirt und Landwirtin bei Betrieben in einer Größenordnung von einem bis zu neun Mitarbeitenden liegt. Für Lohnunternehmen zeigt sich der Schwerpunkt bei zehn bis 19 Mitarbeitende, wobei der relative Anteil in den Größen eins bis neun Mitarbeitende bei knapp einem Viertel und bei 20 bis 49 Mitarbeitende bei gut einem Viertel liegt. Da die Angaben zum Standort im Wesentlichen den Angaben zum Gesamtbetrieb entsprechen, wird auf letztere Darstellung verzichtet. Hier ergibt sich für beide Berufe eine leichte Verschiebung zu höheren Zahlen von Mitarbeitenden.

Tabelle 17: Anzahl Mitarbeiter/-innen am Standort – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice

Ausbildungsberuf	1-9	10-19	20-49	50-99	100-249
Landwirt/-in	75,9% (N=66)	5,7% (N=5)	6,9% (N=6)	8,0% (N=7)	11,1% (N=3)
Fachkraft Agrarservice	22,2% (N=6)	37,0% (N=10)	25,9% (N=7)	11,1% (N=3)	3,7% (N=1)

Anmerkungen: N = 87 für Landwirt/-in, N = 27 für Fachkraft Agrarservice.

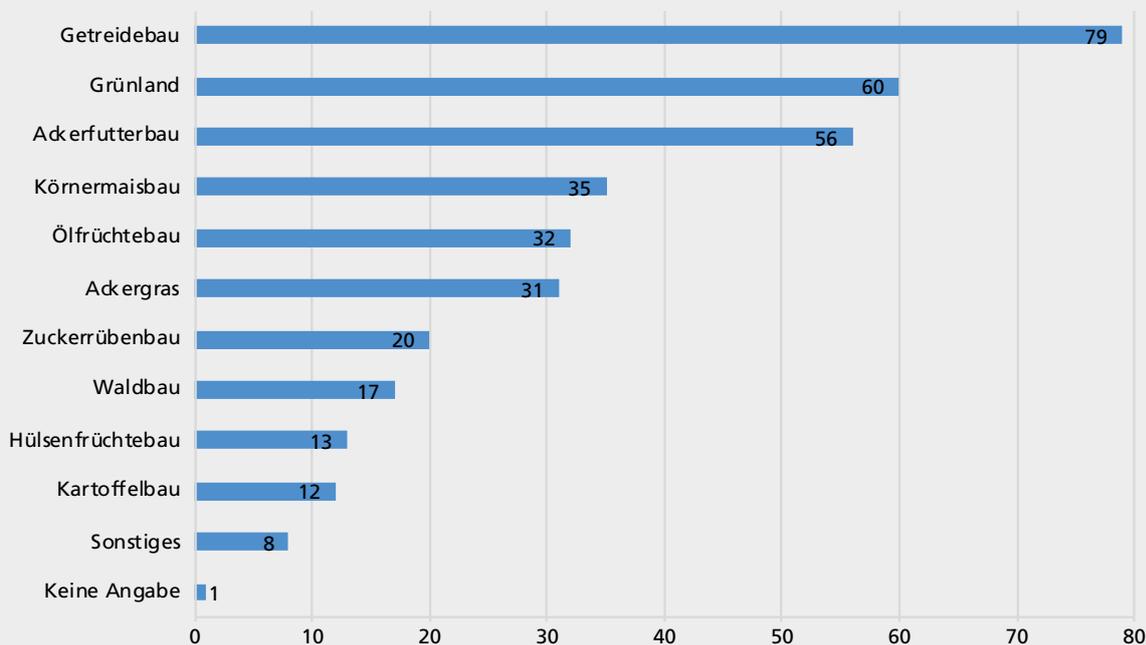
Quelle: Eigene Darstellung.

Dabei handelt es sich in der Regel um einen unabhängigen, eigenständigen Betrieb. Für Landwirte und Landwirtinnen beträgt der Anteil hier 83 Prozent (N = 73), für Fachkräfte Agrarservice 81,5 Prozent (N = 22). Im Hinblick auf die Frage, ob es sich um einen familiengeführten Betrieb handelt, antworten bei den Landwirten und Landwirtinnen 77,3 Prozent (N = 68), dass es sich um einen familiengeführten Betrieb handelt, bei den Fachkräften Agrarservice ist dieser Wert mit 74,1 Prozent (N = 20) nur geringfügig niedriger.

Schließlich wurde noch die Frage nach Betriebszweigen und Kulturen (vgl. Abschnitt 4.1 und Abschnitt 4.2), auf die sich die Antworten beziehen, gestellt. Für den Landwirt und die Landwirtin erfolgt die Darstellung getrennt nach den Bereichen Pflanzenproduktion und Tierproduktion (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5).

Für die Pflanzenproduktion zeigt sich, dass von 88 antwortenden Betrieben 89,8 Prozent (N = 79) Getreidebau betreiben (vgl. Abbildung 4). Im Anschluss finden sich die Betriebszweige Grünland mit 68,2 Prozent (N = 60) und Ackerfutterbau mit 63,6 Prozent (N = 56), was als deutlicher Hinweis auf die Verknüpfung von Pflanzenproduktion mit Tierproduktion zu bewerten ist. Insgesamt handelt es sich bei 86,4 Prozent (N = 76) der Betriebe um solche Mischbetriebe, in denen mindestens ein Betriebszweig aus dem Pflanzenbau und ein Betriebszweig aus der Tierhaltung angegeben werden. Es folgt ein weiterer Block bestehend aus den Betriebszweigen Körnermaisbau mit 39,8 Prozent (N = 35), Ölfrüchtbau mit 36,4 Prozent (N = 32) und Ackergras mit 35,2 Prozent (N = 31), gefolgt von Waldbau mit 19,3 Prozent (N = 17), Hülsenfrüchtbau mit 14,8 Prozent (N = 13) und Kartoffelbau mit 13,6 Prozent (N = 12).

Abbildung 4: Häufigkeit angegebener Betriebszweige im Bereich Pflanzenproduktion – Landwirt/-in



Anmerkungen: N = 88. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Da sich im Rahmen dieser Untersuchung die Möglichkeit bietet, einen Einblick in die Verteilung der Häufigkeit von Betriebszweigen und mögliche Kombinationen näher zu betrachten, soll auch dieser Aspekt kurz beleuchtet werden (vgl. Tabelle 18). Die Grundgesamtheit besteht hier aus allen Betrieben, die mindestens einen Betriebszweig für den Pflanzenbau, sowie aus allen Betrieben, die mindestens einen Betriebszweig für die Tierhaltung angegeben haben. Für die Pflanzenproduktion lässt sich aus insgesamt 85 Rückmeldungen erkennen, dass die Kombination aus „Getreidebau, Ölfrüchtebau, Ackerfutterbau und Grünland“ mit 8,2 Prozent (N = 7) den im Vergleich höchsten Anteil aufweist. Weitere 5,9 Prozent (N = 5) entfallen auf „Getreidebau, Körnermaisbau, Ackerfutterbau, Grünland und Ackergras“. Jeweils 4,7 Prozent (N = 4) weisen die Kombinationen „Getreide, Ackerfutterbau und Grünland“ sowie „Getreide und Körnermaisbau“ auf. 3,5 Prozent (N = 3) entfallen auf die Kombinationen „Getreide und Ackerfutter“, „Getreide, Ackerfutter, Grünland und Ackergras“, „Getreide, Ackerfutter, Grünland und Waldbau“, „Getreide, Körnermais, Ackerfutter, Grünland, Ackergras und Waldbau“ sowie „Getreide und Ölfrüchte“.

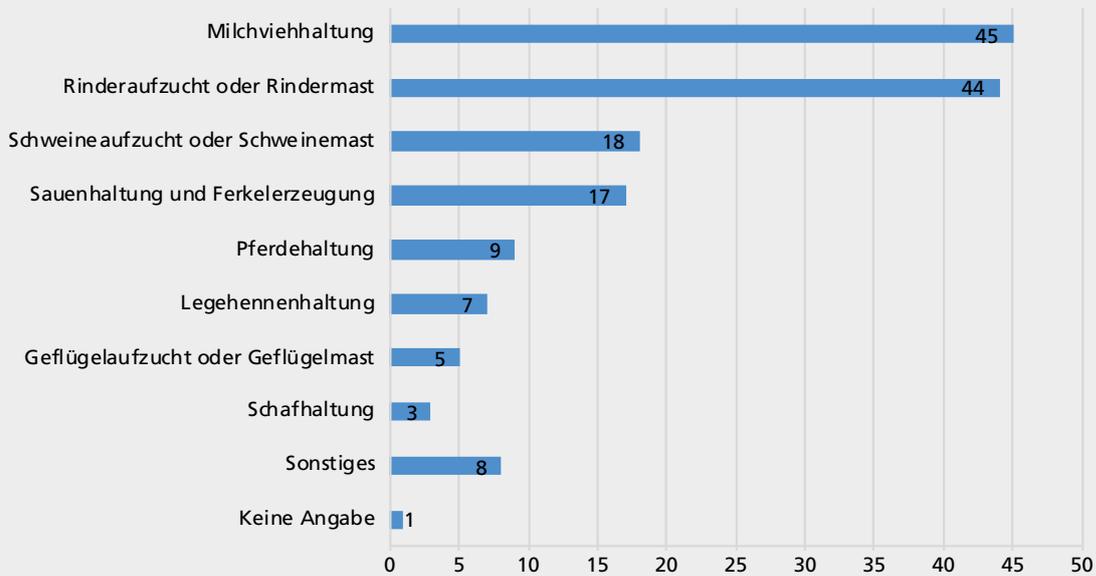
Tabelle 18: Kombinationen angegebener Betriebszweige

Betriebszweig oder Kombination aus Betriebszweigen	Anteil
Pflanzenproduktion	
Getreide + Ölfrüchte + Ackerfutter + Grünland	8,2% (N=7)
Getreide + Körnermais + Ackerfutter + Grünland + Ackergras	5,9% (N=5)
Getreide + Ackerfutter + Grünland	4,7% (N=4)
Getreide + Körnermais	4,7% (N=4)
Getreide + Ackerfutter	3,5% (N=3)
Getreide + Ackerfutter + Grünland + Ackergras	3,5% (N=3)
Getreide + Ackerfutter + Grünland + Waldbau	3,5% (N=3)
Getreide + Körnermais + Ackerfutter + Grünland + Ackergras + Waldbau	3,5% (N=3)
Getreide + Ölfrüchte	3,5% (N=3)
Tierhaltung	
Milchvieh + Rinderhaltung oder Rindermast	32,9% (N=26)
Milchvieh	11,4% (N=9)
Sauenhaltung und Ferkelerzeugung + Schweineaufzucht oder Schweinemast	11,4% (N=9)
Schweineaufzucht oder Schweinemast	8,9% (N=7)
Sauenhaltung und Ferkelerzeugung	3,8% (N=3)

Quelle: Eigene Darstellung.

In der Tierproduktion entfällt der größte Anteil mit 51,1 Prozent (N = 45) auf die Milchviehhaltung und mit 50 Prozent (N = 44) auf die Rinderaufzucht oder Rindermast (vgl. Abbildung 5). Hieran schließt sich der Bereich der Schweinewirtschaft mit 20,5 Prozent (N = 18) für Schweineaufzucht oder Schweinemast und mit 19,3 Prozent (N = 17) für Sauenhaltung und Ferkelerzeugung an. Die übrigen Nennungen entfallen auf Pferdehaltung mit 10,2 Prozent (N = 9), Legehennenhaltung mit 8 Prozent (N = 7), Geflügelaufzucht oder Geflügelmast mit 5,7 Prozent (N = 5) sowie Schafhaltung mit 3,4 Prozent (N = 3).

Abbildung 5: Häufigkeit angegebener Betriebszweige im Bereich Tierhaltung – Landwirt/-in



Anmerkungen: N = 88. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Im Bereich der Tierhaltung finden sich Angaben von 79 Betrieben, von denen 32,9 Prozent (N = 26) auf die Kombination Milchviehhaltung sowie Rinderhaltung oder Rindermast entfallen. Mit einem Wert von jeweils 11,4 Prozent (N = 9) folgen die reine Milchviehhaltung sowie eine Kombination aus Sauenhaltung und Ferkelerzeugung mit Schweineaufzucht oder Schweinemast. Weitere 8,9 Prozent (N = 7) entfallen auf die reine Schweineaufzucht oder Schweinemast und 3,8 Prozent (N = 3) auf die reine Sauenhaltung und Ferkelerzeugung. Die übrigen 16 Angaben beziehen sich im Regelfall auf Kombinationen von Betriebszweigen, teilweise unter Angabe von sechs der acht möglichen Betriebszweige.

Erkennbar wird hier, dass die antwortenden Betriebe zu einem großen Teil sowohl im Bereich Pflanzenproduktion wie auch im Bereich Tierproduktion tätig sind. Aufgrund dieser Durchmischung wurde im Rahmen der Auswertung auf eine getrennte Betrachtung der beiden Bereiche verzichtet und stattdessen wurden – soweit möglich – einzelne Betriebszweige im Hinblick auf deren Bedeutung für den Einsatz von Technologien, Aufgaben und Tätigkeiten sowie Kompetenzen in den Blick genommen.

Für die Fachkraft Agrarservice entfallen 85,7 Prozent (N = 24) der Angaben auf Halmfrüchte, 75 Prozent (N = 21) auf Grünlandwirtschaft sowie 60,7 Prozent (N = 17) auf Futterpflanzen. Weiterhin entfallen auf Ölfrüchte 50 Prozent (N = 14), auf Hackfrüchte 46,4 Prozent (N = 13) und auf Sonderkulturen 17,9 Prozent (N = 5) der Nennungen. Über die in der Verordnung aufgeführten Kulturen hinaus werden zudem Energiepflanzen mit 50 Prozent (N = 14) und Waldbau mit 3,6 Prozent (N = 1) angegeben.

Unter der Kategorie „Sonstiges“ werden Bioenergie, Ferienwohnung und Animation, Gehegewild, Saatgutproduktion sowie Sonderkulturen und Direktvermarktung als Betriebszweige oder Kulturen genannt.

4.6 Ergebnisse

Die folgende Darstellung der Ergebnisse wird entlang der Fragestellungen des Berufescreenings (vgl. Abschnitt 3.3) sowie weiterer Unter Aspekte strukturiert, die sich aus der Auswertung der qualitativen Interviews ergeben haben. Dabei werden die Ergebnisse der schriftlichen Befragung vorangestellt und im Anschluss um die Erkenntnisse aus qualitativen Interviews, Betriebsbegehungen und Fallstudien ergänzt sowie illustriert.

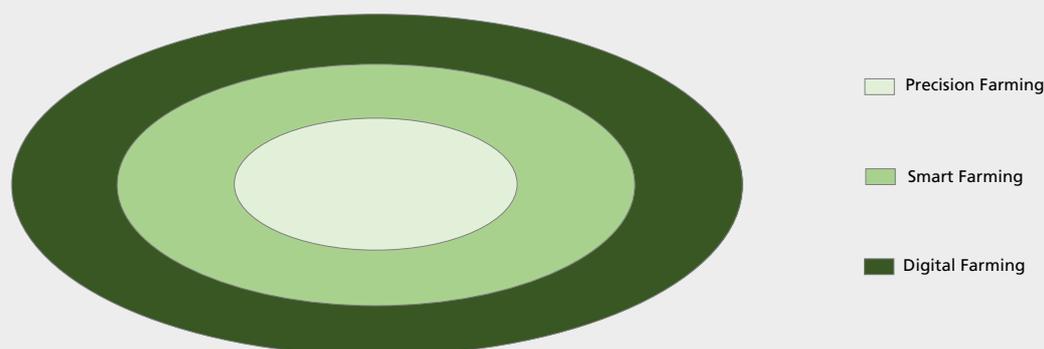
4.6.1 Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze

Die Ausgangsfrage, welche Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze sich in der betrieblichen Praxis finden, wird zunächst auf Basis der Ergebnisse der schriftlichen Befragung für beide untersuchten Berufe beantwortet. Da die Anzahl der abgefragten Items begrenzt war, folgen weitere, qualitative Ausführungen im Anschluss. Dabei wird zunächst auf das BIBB-Betriebspanel aus dem Jahr 2016 Bezug genommen. Danach werden Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze unter den Aspekten Digitalisierungsgrad, Nutzen, Voraussetzungen, Grenzen und zukünftige Entwicklungen betrachtet.

4.6.1.1 Aktuell und zukünftig genutzte Technologien

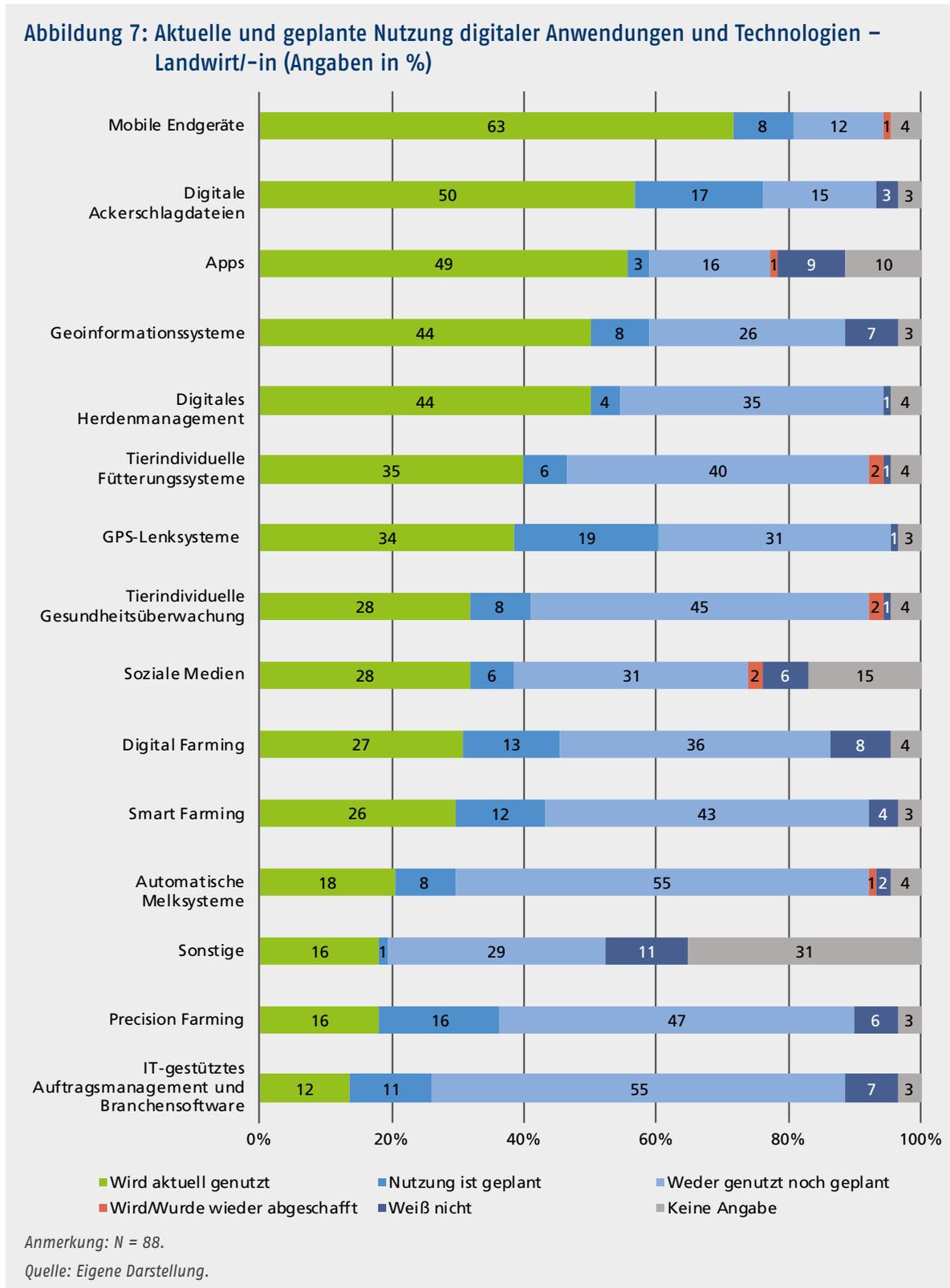
Der Vielfalt von landwirtschaftlichen Betriebszweigen und Kulturen (vgl. Abschnitte 4.1 und 4.2) entspricht die Vielfalt eingesetzter Anwendungen und Technologien. Im Rahmen der quantitativen Befragung wurde eine auf 14 Technologiebereiche beschränkte Auswahl getroffen, deren Relevanz aus ausgewerteten Dokumenten und dem qualitativen Teil der Untersuchung abgeleitet wurde. Neben mehr oder weniger materialisierten Technologien wie mobilen Endgeräten, digitalen Ackerschlagdateien oder automatischen Melksystemen wurden dabei auch die Konstrukte Precision Farming, Smart Farming und Digital Farming als Ausdruck der Vernetzung betrieblicher Prozesse aufgenommen. Im Kern steht dabei die ortsdifferenzierte und damit teilflächenspezifische Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen (Precision Farming), deren Daten möglichst umfassend erhoben, systematisch ausgewertet und für die weitere Bewirtschaftung im Sinne eines Regelkreises genutzt werden (Smart Farming). Dieses Grundprinzip gilt gleichermaßen für den Pflanzenbau wie für die Tierhaltung, in der z. B. eine an den jeweiligen Bedarf angepasste, individualisierte Fütterung oder die sensorgestützte Überwachung von Milchkühen erfolgt (vgl. z. B. das Projekt „optiKuh“; LFL 2018). Die zentrale Steuerung der Einzelsysteme im Sinne eines übergreifenden Farmmanagements beruht auf einem „System der Systeme“ (Digital Farming) (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Precision Farming, Smart Farming und Digital Farming



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an GRIEPENTROG 2017, S. 13.

Für den anerkannten Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin zeigt sich folgendes Bild (vgl. Abbildung 7).

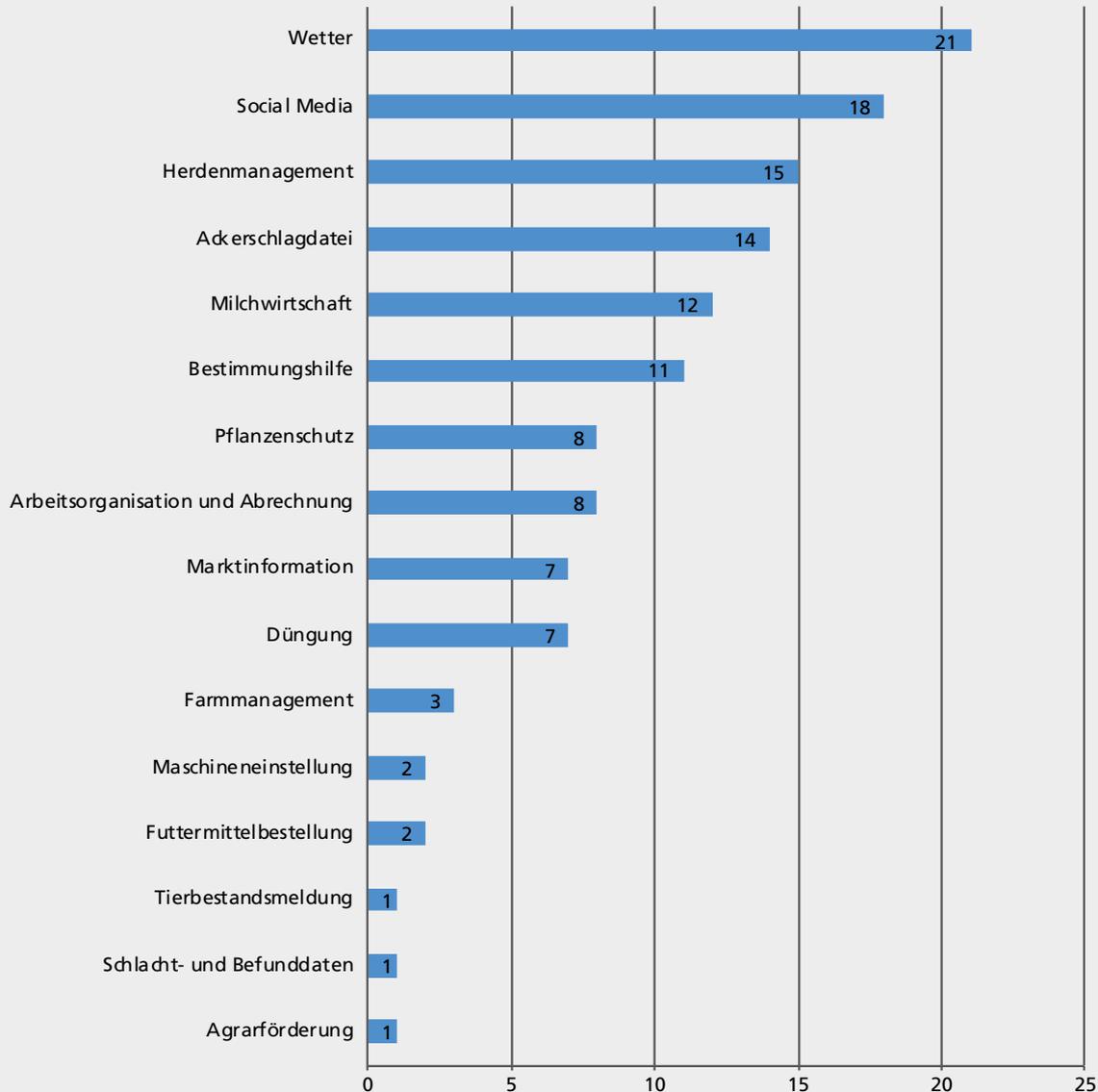


Mit einem Wert von 71,6 Prozent (N = 63) wird die aktuelle Nutzung mobiler Endgeräte am häufigsten angegeben. In einem vergleichbaren Umfang lässt sich die Nutzung von digitalen Ackerschlagdateien mit 56,8 Prozent (N = 50), von Apps mit 55,7 Prozent (N = 49) sowie von Geoinformationssystemen und digitalem Herdenmanagement mit jeweils 50 Prozent (N = 44)

erkennen. Die im Vergleich hohe Bedeutung dieser Technologien lässt sich mit Ausnahme des Nutzungsumfangs von Geoinformationssystemen auch im qualitativen Teil der Untersuchung bestätigen.

Um der vermuteten hohen Nutzung von Apps in der Landwirtschaft nachzugehen, wurde im Rahmen der schriftlichen Befragung zusätzlich danach gefragt, welche Apps bereits genutzt werden und zukünftig genutzt werden sollen (vgl. Abbildung 8). Die Angaben beziehen sich hier auf die Berufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice. Eingesetzt werden Apps als Diagnose- und Prognosesysteme sowie als Kommunikationsmittel. Am häufigsten finden sich Wetter-Apps, die unter anderem zur kurzfristigen Planung durchzuführender Maßnahmen, z. B. im Hinblick auf Bodenbefahrbarkeit bei zu erwartenden Niederschlägen, verwendet werden. In einer vergleichbaren Größenordnung werden Apps zur Pflege von Ackerschlagdateien sowie im Zusammenhang mit Herdenmanagement genannt. Hier stehen Funktionen zur Ortung von Einzeltieren, zur Wiederkäu- und Gesundheitsüberwachung sowie zur Brunsterkennung und Besamung im Fokus. Auch die Steuerung der Fütterung und des Stallklimas erfolgt zum Teil mithilfe von Apps. In Einzelfällen wird auch von Futtermittelbestellungen per App berichtet. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen einer kleineren Untersuchung zur Frage, welche Apps den landwirtschaftlichen Arbeitsalltag erleichtern (vgl. HfWU 2011). Es sei an dieser Stelle auf das Potenzial möglicher Vernetzung in der Form hingewiesen, dass Futtermittelbestellungen automatisch ausgelöst werden können, sobald eine definierte Füllmarke im Futtersilo unterschritten und an den Lieferanten gemeldet wird. Unter den Nennungen häufiger zu finden sind zudem Apps in Milchvieh haltenden Betrieben zur Melkstandssteuerung und Melkroboterüberwachung sowie zur Datenabfrage von Qualitätsparametern der produzierten Milch bei Prüfeinrichtungen. Ein weiterer größerer Block entfällt auf Apps im Kontext von Düngung und Pflanzenschutz. Verwendung finden sie als Bestimmungshilfe für Unkräuter oder Pflanzenkrankheiten sowie zur Empfehlung für die Verwendung, Ausbringmenge und Dosierung von Pflanzenschutzmitteln. Im Rahmen einer Fallstudie ließ sich z. B. beobachten, wie die vorzunehmenden Einstellungen an einem Schlepper mit angebautem Schneckenkornstreuer mithilfe einer App Schritt für Schritt angeleitet wurden. In einem gewissen Umfang spielen zudem Apps für betriebszweigspezifische Marktinformationen eine Rolle, darüber hinaus gibt es einzelne Hinweise auf die Verwendung von Apps zum Farmmanagement, zur Tierbestandsmeldung im Rahmen des Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (HIT), im Zusammenhang mit Schlacht- und Befunddaten in der Tierhaltung sowie im Rahmen der Agrarförderung.

**Abbildung 8: Einsatzbereiche von Apps – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice
(Angaben in absoluten Werten)**



Anmerkungen: N = 51. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Mittlere Nutzungswerte werden im Pflanzenbau für den Einsatz von GPS-Lenkssystemen mit 38,6 Prozent (N = 34), in der Tierhaltung für automatische Fütterungssysteme mit 39,8 Prozent (N = 35) und tierindividuelle Gesundheitsüberwachung mit 31,8 Prozent (N = 28) sowie übergreifend für Farmmanagementsysteme mit 30,7 Prozent (N = 27) und digitale Entscheidungshilfen mit 29,5 Prozent (N = 26) angegeben. Dieser mittleren Gruppe lässt sich zudem die Nutzung sozialer Medien mit 31,8 Prozent (N = 28) zuordnen, wobei vor allem WhatsApp und Facebook genannt werden. In vergleichsweise geringerem Umfang entfallen Nennungen auf automatische Melksysteme mit 20,5 Prozent (N = 18), Technologien zur teilflächenspezifischen Flächenbewirtschaftung mit 18,2 Prozent (N = 16) und IT-gestütztes Auftragsmanagement und die Verwendung von Branchensoftware mit 13,6 Prozent (N = 12).

Betrachtet man unter dem Aspekt der geplanten Nutzung die Angaben, so lässt sich hier eine fortschreitende Digitalisierung im Pflanzenbau ausmachen. Die häufigsten Nennungen entfallen auf den Einsatz von GPS-Lenkssystemen mit 21,6 Prozent (N = 19), digitaler Acker-

schlagdateien mit 19,3 Prozent (N = 17) und teilflächenspezifischer Bewirtschaftung mit 18,2 Prozent (N = 16). Einschränkend muss allerdings auch darauf hingewiesen werden, dass 35,2 Prozent (N = 31) der Befragten angeben, GPS-Lenksysteme weder zu nutzen noch deren Nutzung zu planen. Ebenso gilt für eine teilflächenspezifische Bewirtschaftung mit 53,4 Prozent (N = 47) sowie den Einsatz von digitalen Entscheidungshilfen mit 48,9 Prozent (N = 43) und Farmmanagementsystemen mit 40,9 Prozent (N = 36), dass sie nicht genutzt werden und eine Nutzung nicht geplant ist.

In der Tendenz lässt sich innerhalb des Pflanzenbaus zunächst eine besonders häufige Nutzung von digitalen Ackerschlagdateien erkennen. Die Werte schwanken hier zwischen 88,9 Prozent (N = 16) im Zuckerrübenbau und 52,7 Prozent (N = 29) in der Grünlandwirtschaft. GPS-Lenksysteme finden sich mit einem Wert von 78,9 Prozent (N = 15) am häufigsten in der Zuckerrübenwirtschaft und mit 70 Prozent (N = 7) im Kartoffelbau. Grundsätzlich lässt sich darüber hinaus die größte Verbreitung von digitalen Anwendungen und Technologien in den Betriebszweigen Zuckerrübenbau (vgl. Infokasten 1) und Hülsenfrüchtebau herauslesen (vgl. Tabelle 19). Hierbei ist jedoch einschränkend zu berücksichtigen, dass die Angabe der Nutzung von digitalen Anwendungen und Technologien im jeweiligen Betrieb nicht eindeutig bestimmten Betriebszweigen oder Kulturen zugeordnet werden kann. Auf eine Betrachtung der Anwendungen und Technologien in Abhängigkeit von Kulturen wird vor dem Hintergrund verzichtet, dass Maschinen in Lohnunternehmen betriebsübergreifend eingesetzt werden.

Tabelle 19: Aktuelle Nutzung von Technologien in Abhängigkeit vom Betriebszweig in der Pflanzenproduktion – Landwirt/-in

	Getreide	Zuckerrüben	Kartoffeln	Körnermais	Ölfrüchte	Hülsenfrüchte	Ackerfutter	Grünland	Ackergras	Waldbau
Digital Farming	35,7% (N=25)	37,5% (N=6)	37,5% (N=3)	39,4% (N=13)	50,0% (N=13)	58,3% (N=7)	38,8% (N=19)	34,0% (N=18)	48,3% (N=14)	35,7% (N=5)
Smart Farming	32,4% (N=24)	55,6% (N=10)	40,0% (N=4)	39,4% (N=13)	44,8% (N=13)	58,3% (N=7)	30,8% (N=16)	32,7% (N=18)	36,7% (N=11)	46,7% (N=7)
Precision Farming	22,2% (N=16)	37,5% (N=6)	40,0% (N=4)	25,0% (N=8)	41,4% (N=12)	41,7% (N=5)	19,6% (N=10)	18,5% (N=10)	17,2% (N=5)	14,3% (N=2)
Digitale Acker-schlag-dateien	61,3% (N=46)	88,9% (N=16)	72,7% (N=8)	71,9% (N=23)	74,2% (N=23)	84,6% (N=11)	54,9% (N=28)	52,7% (N=29)	57,1% (N=16)	53,3% (N=8)
GPS-Lenk-systeme	44,2% (N=34)	78,9% (N=15)	70,0% (N=7)	44,1% (N=15)	64,5% (N=20)	61,5% (N=8)	42,6% (N=23)	42,1% (N=24)	43,3% (N=13)	33,3% (N=5)
Geoinfor-mations-systeme	56,3% (N=40)	70,6% (N=12)	66,7% (N=6)	64,5% (N=20)	69,0% (N=20)	72,7% (N=8)	53,1% (N=26)	54,7% (N=29)	60,7% (N=17)	38,5% (N=5)

Quelle: Eigene Darstellung.

Infokasten 1: Digitalisierung in der Zuckerrübenwirtschaft

Die Zuckerrübenwirtschaft stellt ein gutes Beispiel dar, in welcher Form die Digitalisierung und Vernetzung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen zu einer Optimierung von Prozessketten beitragen können. Zuckerrüben benötigen unter anderem gemäßigte Temperaturen sowie tiefgründige und nährstoffreiche Böden mit stetiger, guter Wasserversorgung für optimales Wachstum. Dies sind Faktoren, die Probleme im Hinblick auf ausgeprägte Trocken- und Nässephasen sowie einen zunehmend spürbaren Klimawandel mit steigenden Temperaturen – die in warmen Nächten etwa zu einem erhöhten Zuckerverbrauch der Pflanzen führen – mit sich bringen können. Hinzu kommt, dass auch die Rübenkampagnen witterungsabhängig und frostbedingte Schäden bei der Lagerung zu vermeiden sind. Die Digitalisierung und Vernetzung ist maßgeblich davon geprägt, dass Zucker ein industriell und möglichst frisch zu verarbeitender Rohstoff ist, dessen wirtschaftlicher Nutzen umso größer ist, je effizienter die Prozesse von der Ernte über die Feldrandlagerung, Vorreinigung und Transportlogistik bis hin zur weiteren Verarbeitung in der Zuckerfabrik aufeinander abgestimmt sind. Hinzu kommt, dass Zuckerrüben ein vergleichsweise großes Volumen aufweisen. Wenngleich auch Bodenbearbeitung, Sätechnik und Bestandsführung zunehmend digitalisiert erfolgen, so ist insbesondere eine abgestimmte Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Landwirtinnen, Abfuhrgruppen und Zuckerfabriken im Hinblick auf Ernte und Transport als zentraler Dreh- und Angelpunkt erforderlich. Dabei setzen Zuckerfabriken die Erntetermine zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Betriebes als Taktgeber. Maschinenringe spielen inzwischen etwa im Hinblick auf selbstfahrende Zuckerrübenvollernter und Rübenreinigungslader eine große Rolle. Am 1. Oktober 2017 sind zudem garantierte Mindestpreise und das Quotensystem auf dem EU-Zuckermarkt entfallen. Vor diesem Hintergrund haben sich vor allem in den vergangenen 15 bis 20 Jahren die Produktionsprozesse und damit auch die Tätigkeiten von Landwirten und Landwirtinnen stark verändert. So hat sich vor allem die Technisierung in der Fahrerkabine hin zu mehr steuernden und überwachenden Tätigkeiten verändert. Digitale Technologien werden aber auch für die Bestandsführung eingesetzt, hierbei kommt etwa Apps mit Alarmfunktionen zu Blatt- oder Schädlingsbefall sowie Apps mit Hinweisen zur Dosierung und zum optimalen Zeitpunkt des Einsatzes von Pflanzenschutzmaßnahmen eine wachsende Bedeutung zu. Bereits ab Mitte Juli eines Jahres werden als Grundlage für die Planung von Kampagnen schlagweise Proben genommen, um Erntevolumina, Mietengröße und -lage sowie den Bedarf an Transportkapazitäten planen zu können. Hierbei werden Logistikprogramme eingesetzt, in denen bis hin zur Berücksichtigung der Beschaffenheit von Untergründen Anfahrts- und Abfuhrwege geplant werden. Auf der Basis von Algorithmen werden dabei geeignete Routen automatisch erstellt. Darüber hinaus erfolgt ein IT-gestütztes Auftragsmanagement, über das Bearbeitungsstände und Standorte von Zuckerrübenvollerntern und Rübenreinigungsladern aktuell eingesehen werden können. Zum Einsatz kommt schließlich ein Datenschlüssel, der die Zuckerrüben auf dem Weg in die Zuckerfabrik „begleitet“ und qualitäts- und abrechnungsrelevante Daten von jedem Prozessschritt aufnimmt. Die Daten werden über Datenportale ausgetauscht und alle Daten einer Fuhre können mit geringem zeitlichem Versatz eingesehen werden. Hierbei kommt dem Aspekt der Datensicherheit und dem Datenschutz – die insgesamt im Rahmen einer Branchenvereinbarung geregelt sind – besondere Bedeutung zu.

In der Tierhaltung lässt sich tendenziell erkennen, dass vor allem Sauenhaltung und Ferkelerzeugung einen im Vergleich hohen technologischen Durchdringungsgrad besitzen (vgl. Tabelle 20). Weitere Schwerpunkte lassen sich in der Schweineaufzucht oder Schweinemast, der Milchviehhaltung sowie der Pferdehaltung erkennen. Grundsätzlich weisen digitale Herdenmanagementsysteme in der Tierhaltung den höchsten Durchdringungsgrad auf. Automatische Melksysteme finden sich in 39 Prozent (N = 16) der Milchvieh haltenden Betriebe, weitere 19,5 Prozent (N = 8) geben an, die Nutzung eines automatischen Melksystems zu planen. In der Schafhaltung haben digitale Technologien hingegen keine Bedeutung. Plausibel erscheinen auch die Angaben zu tierindividuellen Fütterungssystemen und zur tierindividuellen Gesundheitsüberwachung, da diese jeweils stallbezogen erfolgen. Auch hier ist einschränkend zu berücksichtigen, dass sich die Angaben zur Nutzung von digitalen Anwendungen und Technologien auf den jeweiligen Betrieb beziehen und bestimmten Betriebszweigen nicht eindeutig zugeordnet werden können. Allerdings ist hier die Wahrscheinlichkeit einer Verknüpfung unterschiedlicher Betriebszweige unter dem Dach eines Betriebes geringer als in der Pflanzenproduktion.

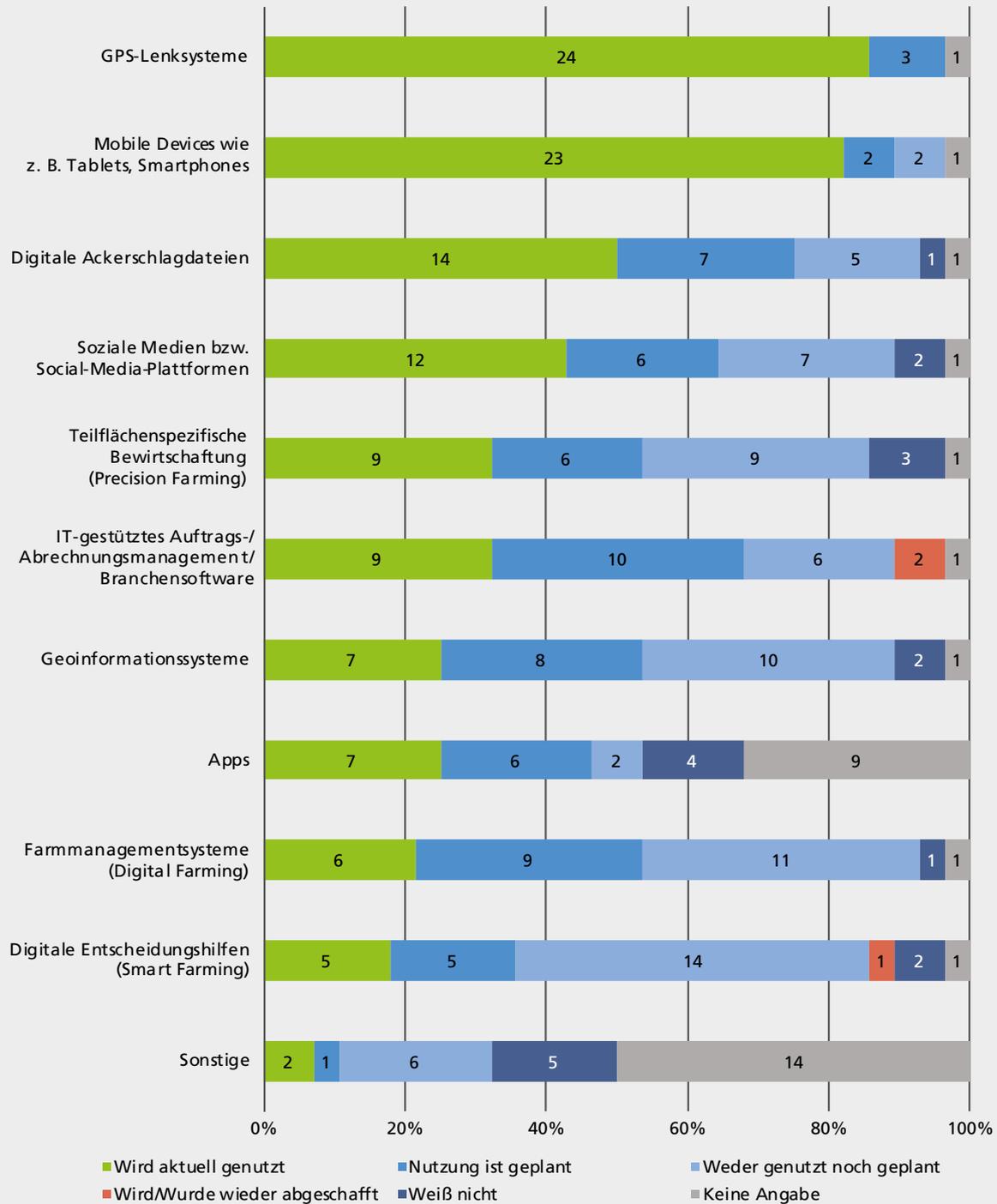
Tabelle 20: Aktuelle Nutzung von Technologien in Abhängigkeit vom Betriebszweig in der Tierhaltung – Landwirt/-in

	Milchvieh	Rinder	Sauen und Ferkel	Schweine	Legehennen	Geflügel	Schafe	Pferde
Digital Farming	28,2% (N=11)	35,1% (N=13)	35,7% (N=5)	41,2% (N=7)	40,0% (N=2)	25,0% (N=1)	–	66,7% (N=6)
Smart Farming	27,5% (N=11)	32,5% (N=13)	35,7% (N=5)	23,5% (N=4)	33,3% (N=2)	25,0% (N=1)	–	44,4% (N=4)
Digitales Herdenmanagement	70,7% (N=29)	64,3% (N=27)	81,3% (N=13)	64,7% (N=11)	42,9% (N=3)	25,0% (N=1)	–	33,3% (N=3)
Tier-individuelle Fütterungssysteme	43,9% (N=18)	36,6% (N=15)	68,8% (N=11)	76,5% (N=13)	57,1% (N=4)	–	–	55,6% (N=5)
Tier-individuelle Gesundheitsüberwachung	50,0% (N=21)	40,5% (N=17)	46,7% (N=7)	31,3% (N=5)	14,3% (N=1)	–	–	22,2% (N=2)

Quelle: Eigene Darstellung.

Während IT-gestütztes Auftragsmanagement und die Verwendung von Branchensoftware bei Landwirten und Landwirtinnen nur eine untergeordnete Rolle spielt, beansprucht diese Technologie in Lohnunternehmen zur Organisation von Betriebsabläufen und Arbeitsprozessen mit 35,7 Prozent (N = 9) eine deutlich größere Rolle (vgl. Abbildung 9). Ein Beispiel hierfür ist etwa die digitale Auftragserstellung, bei der Aufträge mithilfe einer Datenbank im Hinblick auf die Art des Auftrages, also der Frucht- bzw. Kulturart, den oder die erforderlichen Prozessschritte, die zu bearbeitende Fläche, erforderliche Maschinen und Geräte sowie Personal schrittweise konfiguriert werden können (Lawi/FKA-Interview 27). Die Bedeutung zeigt sich auch darin, dass ebenfalls 35,7 Prozent (N = 9) der Befragten angeben, diese Technologie zukünftig nutzen zu wollen. Ein Zusammenhang zwischen dem Einsatz von IT-gestütztem Auftrags- und Abrechnungsmanagement bzw. von Branchensoftware mit der Betriebsgröße lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht ableiten.

Abbildung 9: Aktuelle und geplante Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)



Anmerkung: N = 28.

Quelle: Eigene Darstellung.

Zur Organisation von Betriebsabläufen und Arbeitsprozessen besitzen mobile Endgeräte mit 82,1 Prozent (N = 23) der Nennungen ebenfalls einen sehr hohen Stellenwert. Übertroffen wird dieser Wert nur noch von der Nutzung von GPS-Lenkssystemen mit 85,7 Prozent (N = 24). Dies lässt sich im Sinne eines zunehmenden Einsatzes von Großmaschinen, die sich manuell immer schwerer steuern lassen, sowie – aufgrund hoher Betriebsstundenzahlen in vergleichsweise kürzerer Zeit – einer häufigeren Anschaffung neuer und mit modernerer Technik aus-

gestatteter Fahrzeuge interpretieren. Es ist zu vermuten, dass der mit 32,1 Prozent (N = 9) im Vergleich zum Landwirt und zur Landwirtin höhere Wert teilflächenspezifischer Bewirtschaftungsformen damit korrespondiert. Ebenso lässt sich vermuten, dass die geplante Nutzung von Farmmanagementsystemen mit 32,1 Prozent (N = 9) auf Struktur und Anforderungen von Lohnunternehmen zurückzuführen ist und eine Form der Organisationsentwicklung darstellt. Die Bedeutung digitaler Ackerschlagdateien liegt mit Angaben in Höhe von 50 Prozent (N = 14) hingegen in einer ähnlichen Größenordnung wie bei den befragten Landwirten und Landwirtinnen. Ein Unterschied findet sich hinsichtlich der Nutzung digitaler Entscheidungshilfen, die von Fachkräften Agrarservice in Lohnunternehmen mit 17,9 Prozent (N = 5) weniger häufig genutzt werden. Eine differenzierte Betrachtung im Hinblick auf die von den Antwortenden angegebenen Kulturen bietet für diesen Beruf insofern keine weiteren Erkenntnisse, als Lohnunternehmen in der Regel „kulturübergreifend“ arbeiten und eine „kulturspezifische“ Nutzung von Technologien nicht eindeutig erkennbar ist.

Ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Berufen zeigt sich in der Nutzung von Apps, die von 55,7 Prozent (N = 49) auf 25,1 Prozent (N = 7) abfällt. Der qualitative Teil der Untersuchung liefert hierfür keine Erklärung. Sofern diese eingesetzt werden, erfolgt deren Nutzung nach Angaben der Befragten in der Regel im Kontext der Auftragsorganisation und des Ressourcenmanagements. Umgekehrt werden hier mit 42,9 Prozent (N = 12) stärker soziale Medien als bei Landwirten und Landwirtinnen mit 31,8 Prozent (N = 28) genutzt.

Die Angaben, dass Farmmanagementsysteme und digitale Entscheidungshilfen weder genutzt werden noch deren Nutzung geplant ist, weisen mit 39,3 Prozent (N = 11) und 50 Prozent (N = 14) die höchsten Werte auf. Aufmerksam gemacht werden soll zudem auf den Umstand, dass 7,1 Prozent (N = 2) der Angaben auf die Wiederabschaffung von IT-gestütztem Auftragsmanagement entfallen. Damit ist nach der Beobachtung in einer Fallstudie aber nicht notwendigerweise ein dauerhafter Rückzug von solchen Systemen verbunden, sondern hier sind eher Anlaufschwierigkeiten bei der probeweisen Einführung solcher Systeme zu vermuten.

Im Ergebnis lässt sich zunächst erkennen, dass die abgefragten digitalen Anwendungen und Technologien berufs- und betriebsspezifisch mit unterschiedlichen Durchdringungsgraden zum Einsatz kommen. Die größte Verbreitung finden mobile Endgeräte in Verbindung mit Apps, digitale Ackerschlagdateien, GPS-Lenksysteme und digitales Herdenmanagement. Farmmanagementsysteme und digitale Entscheidungshilfen finden sich zwar ebenfalls, deren Verbreitungsgrad ist jedoch (noch) deutlich geringer.

4.6.1.2 BIBB-Betriebspanel 2016

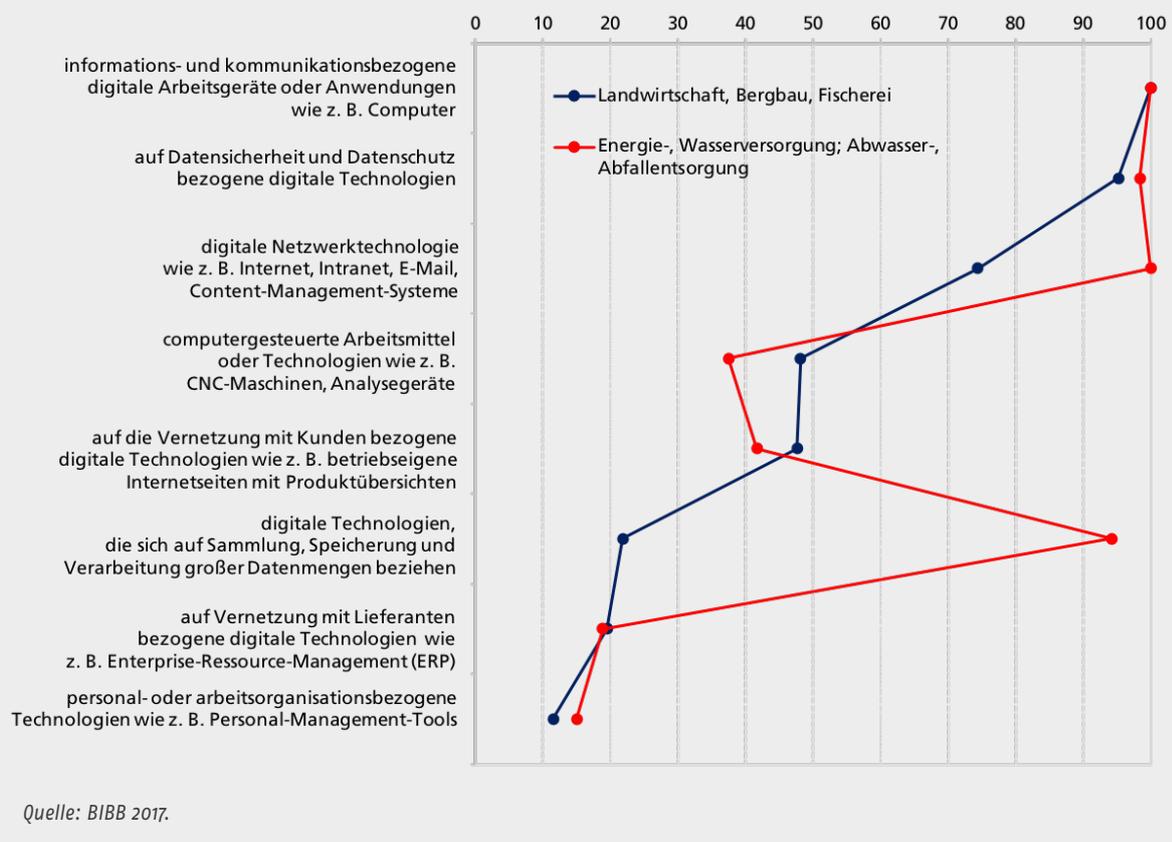
Da im Rahmen der schriftlichen Befragung nur ein Ausschnitt digitaler Anwendungen und Technologien erfragt werden konnte, soll der Blick in diesem Abschnitt mit der Betrachtung unterschiedlicher betrieblicher Digitalisierungsbereiche weiter gefasst werden. Diese können zum einen als übergeordneter Orientierungsrahmen und als Perspektive sowie zum anderen zur groben Einordnung der Ergebnisse des quantitativen und qualitativen Teils der Untersuchung dienen. Als Rahmen wird das BIBB-Betriebspanel aus dem Jahr 2016 herangezogen, in dem acht betriebliche Digitalisierungsbereiche voneinander unterschieden werden (vgl. BIBB 2017). Dabei handelt es sich um die Bereiche:

- ▶ IuK-bezogene digitale Arbeitsgeräte oder Anwendungen,
- ▶ digitale Netzwerktechnologien,
- ▶ auf Datensicherheit und Datenschutz bezogene digitale Technologien,
- ▶ auf die Vernetzung mit Kunden bezogene digitale Technologien,

- ▶ personal- oder arbeitsorganisationsbezogene Technologien,
- ▶ digitale Technologien, die sich auf Sammlung, Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen beziehen,
- ▶ computergesteuerte Arbeitsmittel oder Technologien sowie
- ▶ auf die Vernetzung mit Lieferanten bezogene Technologien.

Im Hinblick auf den Vergleich mit den oben dargestellten Ergebnissen muss allerdings einschränkend darauf hingewiesen werden, dass die Ergebnisse des Betriebspanels zum einen für den gesamten Bereich „der“ Landwirtschaft gelten sowie darüber hinaus mit den Branchen Bergbau und Fischerei vergesellschaftet sind und die einzelnen Werte als Mittelwerte insofern Unschärfen enthalten (vgl. ebenda, S. 5 und Abbildung 10).

Abbildung 10: Betriebliche Digitalisierungsbereiche nach Wirtschaftsbereichen der Betriebe im primären Sektor (Angaben in %)



Informations- und kommunikationsbezogene Arbeitsgeräte sind mit einem Nutzungsgrad von 100 Prozent am weitesten verbreitet. Hier spiegelt sich der hohe Nutzungsgrad von mobilen Endgeräten inklusive der Verwendung von Apps in der schriftlichen Befragung wie auch im qualitativen Teil der Untersuchung wider. Als Anwendungen lassen sich hierunter auch digitale Ackerschlagdateien und digitale Herdenmanagementsysteme zuordnen. In der schriftlichen Befragung nicht berücksichtigt wurden auf Datensicherheit und Datenschutz bezogene digitale Technologien, deren Nutzung im BIBB-Betriebspanel zu 95 Prozent angegeben wird, sowie digitale Netzwerktechnologien, deren Nutzung von 75 Prozent der Betriebe angegeben wird. Hierzu findet sich in den Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews zwar eine Reihe von Hinweisen, die große Bedeutung, die sich im Betriebspanel zeigt, ließ sich hier jedoch nicht erkennen und ist aufgrund des Fokus auf Tätigkeiten und Kompetenzen möglicherweise nur

schemenhaft im Hintergrund verblieben. Vice versa kann computergesteuerten Arbeitsmitteln oder Technologien im Pflanzenbau und in der Tierhaltung, welche im BIBB-Betriebspanel mit einem Nutzungsgrad von etwa 50 Prozent angegeben werden, eine größere wahrgenommene Bedeutung für die tägliche Arbeit von Fachkräften in der Landwirtschaft zugekommen sein. Die auf die Vernetzung mit Kunden bezogenen digitalen Technologien, die in einer ähnlichen Größenordnung angesiedelt sind, müssen hier für Landwirte und Landwirtinnen sowie Lohnunternehmen differenziert betrachtet werden. Im qualitativen Teil der Untersuchung zeigt sich, dass diese für landwirtschaftliche Betriebe ohne Direktvermarktung kaum eine Relevanz haben, für Lohnunternehmen hingegen von großer Bedeutung sind. Mit größerem Abstand und vergleichsweise geringerer Bedeutung folgen digitale Technologien zur Sammlung, Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen. Der Wert liegt hier bei gut 20 Prozent und findet mit Blick auf die oben dargestellten Ergebnisse zur Nutzung von digitalen Entscheidungshilfen im Sinne des Smart Farming eine grobe Entsprechung. Die unmittelbare Vernetzung mit Lieferanten spielte in den Fallstudien und Betriebsbegehungen für beide Berufe hingegen nur in Ausnahmefällen eine Rolle, sodass der Wert von etwa 20 Prozent hier eher zu hoch erscheint. Die Nutzung von personal- oder arbeitsbezogenen Technologien ist wiederum differenziert nach den beiden untersuchten Berufen zu betrachten und entspricht mit einem Wert von gut zehn Prozent den Angaben der befragten Landwirte und Landwirtinnen. Aus den bereits weiter oben ausgeführten Gründen entspricht er aber nicht der Bedeutung in landwirtschaftlichen Lohnunternehmen.

Aus Sicht der im Rahmen des BIBB-Betriebspanels befragten Betriebe zeigt sich grundsätzlich, „dass computergesteuerte Arbeiten, Technologien zur Vernetzung mit Kunden, Technologien zur Personal- und Arbeitsorganisation sowie Technologien zur Verarbeitung großer Datenmengen die Anforderungen an Beschäftigte aus Sicht der Betriebe signifikant erhöhen“ (vgl. LUKOWSKI/NEUBER-POHL 2017, S. 11).

4.6.1.3 Digitalisierungsgrad

Aus den vorausgehenden Beschreibungen folgt unmittelbar die Frage nach dem branchenbezogenen bzw. betrieblichen Digitalisierungsgrad, dem in der vorliegenden Untersuchung ebenfalls nachgegangen wurde. Zur Operationalisierung und Feststellung des Digitalisierungsgrades liegt in der Literatur eine Reihe von Instrumenten vor, die sich auf die Bewertung unterschiedlicher betrieblicher Bereiche stützen (vgl. z. B. ROSSMANN 2016, DIGITAL IN NRW 2016 oder IMPULS-STIFTUNG 2015). Deren Verwendung wäre aufgrund der Vielzahl an zu berücksichtigenden Faktoren für diese Untersuchung jedoch zu umfangreich gewesen. Die an der schriftlichen Befragung Teilnehmenden wurden daher nach der Selbsteinschätzung des betrieblichen Digitalisierungsgrades auf einer Skala von „0“ (sehr gering) bis „100“ (sehr hoch) gefragt. Über alle Teilnehmenden in allen Branchen hinweg lässt sich dabei ein signifikanter Zusammenhang zwischen den genutzten Anwendungen und Technologien auf der einen sowie dem subjektiven Digitalisierungsgrad auf der anderen Seite erkennen, sodass die subjektive Einschätzung im Rahmen dieser Untersuchung als zuverlässiger Indikator für den Digitalisierungsgrad in den Betrieben genutzt werden kann (vgl. UZBONN 2018, S. 71).

Im Ergebnis zeigt sich sowohl bei Landwirten und Landwirtinnen wie auch bei Fachkräften Agrarservice ein mittlerer Digitalisierungsgrad (vgl. Tabelle 21). Bezogen auf den Mittelwert der Angaben aller Teilnehmenden in Höhe von 55 fällt diese Einschätzung mit einem Wert von 50 bzw. 51 etwas geringer aus, sodass der Digitalisierungsgrad in der Landwirtschaft im Branchendurchschnitt dieser Untersuchung leicht unterdurchschnittlich ausfällt. Die für beide Berufe bei einem Wert von 50 liegenden Mediane zeigen zudem eine sehr gleichmäßige Verteilung von in geringerem und höherem Maße digitalisierten Unternehmen. Auffällig ist dabei der Umstand, dass Landwirte und Landwirtinnen mit ihren Angaben die Spanne von „sehr

gering“ bis „sehr hoch“ vollständig ausschöpfen, während sich die Einschätzungen der Fachkräfte Agrarservice in einem schmaleren Korridor bewegen.

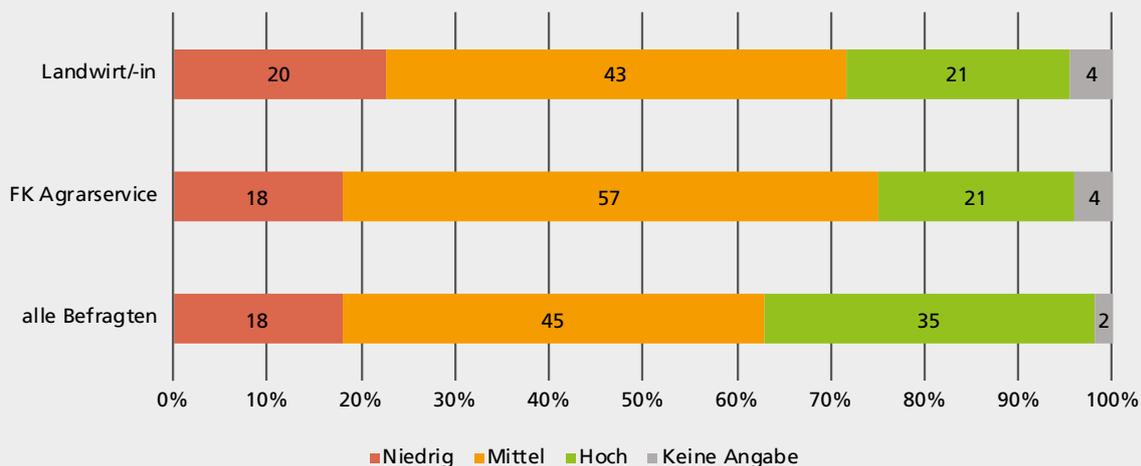
Tabelle 21: Subjektiver Digitalisierungsgrad

	Landwirt/-in (N = 84)	Fachkraft Agrarservice (N = 27)	Gesamt (N = 2.036)
Mittelwert	50	51	55
Median	50	50	51
Standardabweichung	23	17	21
Minimum	0	18	0
Maximum	100	76	100

Quelle: Eigene Darstellung.

Diese unterschiedliche Spreizung zeigt sich auch, wenn man die Einschätzungen den Kategorien „Niedrig“, „Mittel“ und „Hoch“ zuordnet. Gebildet wurden diese Kategorien, indem Werte von null bis 33 als „niedrig“, Werte von 33 bis unter 66 als „mittel“ und Werte von 66 bis 100 als „hoch“ eingeordnet wurden. Hieraus ergibt sich für die beiden Berufe und insgesamt folgendes Bild (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 11: Rekodierter subjektiver Digitalisierungsgrad (Angaben in absoluten Werten)



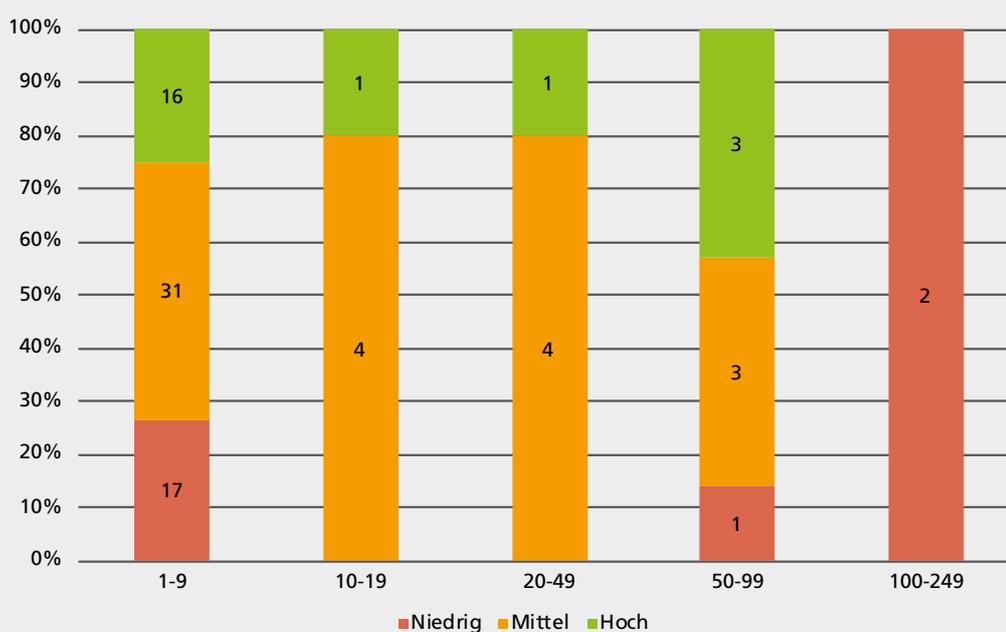
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Einschätzung eines mittleren subjektiven Digitalisierungsgrades weist in beiden Berufen die höchsten Werte auf. Während es bei den Antworten für Landwirte und Landwirtinnen 48,9 Prozent (N = 43) sind und damit nahe an den Werten aller hier Antwortenden mit 45 Prozent (N = 939), liegt der Wert für die Fachkraft Agrarservice mit 57,1 Prozent (N = 16) deutlich darüber. Somit wird erkennbar, dass landwirtschaftliche Lohnunternehmen gegenüber herkömmlichen landwirtschaftlichen Betrieben im Hinblick auf einen mittleren Digitalisierungsgrad

lisierungsgrad besser ausgestattet sind. Die Werte für einen subjektiv niedrig eingeschätzten Digitalisierungsgrad liegen bei Landwirten und Landwirtinnen mit 22,7 Prozent (N = 20) ebenso oberhalb des Wertes von 17,9 Prozent (N = 5) bei den Fachkräften Agrarservice wie für eine subjektiv hohe Einschätzung. Hier liegt der Wert bei 23,9 Prozent (N = 21) gegenüber 21,4 Prozent (N = 6). Unter dem Strich lässt sich auf Basis dieser Daten ein höherer Digitalisierungsgrad in landwirtschaftlichen Lohnunternehmen gegenüber herkömmlichen landwirtschaftlichen Betrieben konstatieren.

Ein Zusammenhang zwischen Digitalisierungsgrad und der Betriebsgröße gemessen an der Anzahl der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen lässt sich aus den Antworten für den Beruf Landwirt und Landwirtin nicht erkennen (vgl. Abbildung 12) – nicht zuletzt aufgrund des Umstandes, dass gut 77 Prozent (N = 64) der Antworten einer Betriebsgröße von einem bis neun Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen zuzuordnen sind. Dies mag auch damit zusammenhängen, dass „Betriebsgrößen ... > 700 ha ... nach Ansicht der Landtechnikindustrie für eine Eigenmechanisierung mit vernetzten Smart-Farming-Technologien erforderlich sind“ (SCHNEIDER 2017, S. 5).

Abbildung 12: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Mitarbeiterzahl – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten)

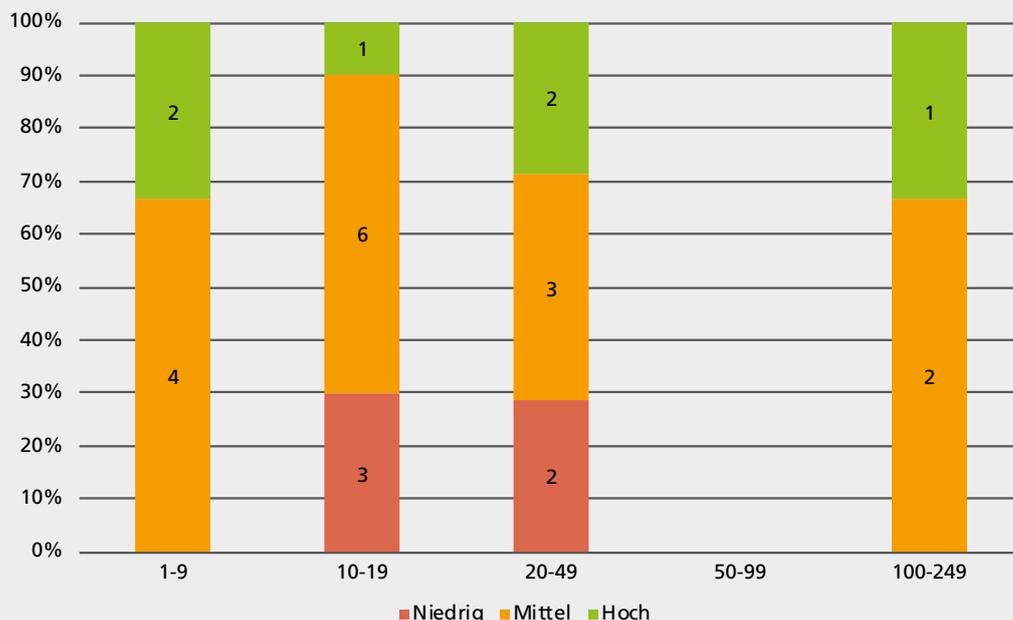


Anmerkung: N = 83.

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein solcher Zusammenhang lässt sich auch für die antwortenden Lohnunternehmen im Rahmen der Rückläufe nicht eindeutig erkennen (vgl. Abbildung 13). Zu berücksichtigen ist hier zudem die niedrige Gesamtzahl von 26 Antwortenden. Eine leichte Verschiebung hin zu einem höheren Digitalisierungsgrad lässt sich allenfalls zwischen den Größenklassen „10–19 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen“ sowie „20–49 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen“ ausmachen.

Abbildung 13: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Mitarbeiterzahl – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)



Anmerkung: N = 26.

Quelle: Eigene Darstellung.

Eine differenziertere Betrachtung des subjektiven Digitalisierungsgrades mit den für Landwirte und Landwirtinnen angegebenen Betriebszweigen und mit den für Fachkräfte Agrarservice angegebenen Kulturen führt insofern zu keinen weiteren Ergebnissen, als die betriebsbezogenen Angaben der Nutzung von digitalen Anwendungen und Technologien aufgrund der Möglichkeit von Mehrfachantworten bestimmten Betriebszweigen oder Kulturen nicht eindeutig zugeordnet werden können. Betrachtet man den subjektiven Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Funktion, so zeigt sich, dass Vorgesetzte diesen in der Regel geringfügig höher beurteilen als Ausbilder und Ausbilderinnen (vgl. Tabelle 22).

Tabelle 22: Subjektiver Digitalisierungsgrad in Abhängigkeit von der Funktion – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice

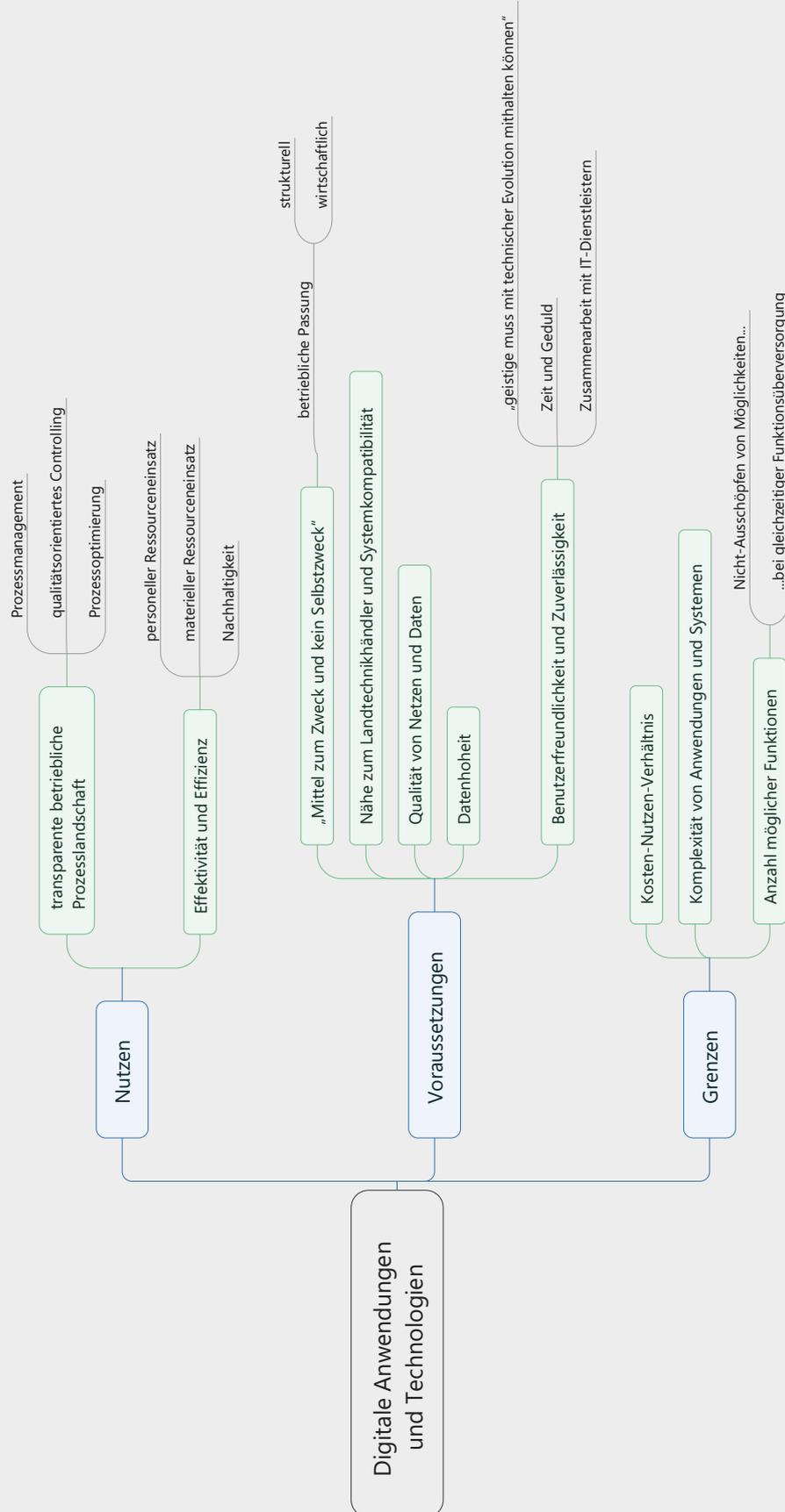
Digitalisierungsgrad	Fachkraft	Vorgesetzte(r)	Ausbilder/-in
Landwirt/-in			
Niedrig	33,3% (N=5)	21,4% (N=6)	24,2% (N=15)
Mittel	53,3% (N=8)	50,0% (N=14)	50,0% (N=31)
Hoch	13,3% (N=2)	28,6% (N=8)	25,8% (N=16)
Fachkraft Agrarservice			
Niedrig	–	18,8% (N=3)	17,6% (N=3)
Mittel	–	56,3% (N=9)	52,9% (N=9)
Hoch	–	25,0% (N=4)	29,4% (N=5)

Quelle: Eigene Darstellung.

Darüber hinaus lässt sich erkennen, dass Betriebe „eher verbunden als vernetzt“ sind (vgl. PAETOW 2016), sich häufig digitale Insellösungen finden (vgl. ROLF 2017 und Lawi/FKA-Interview 23) sowie weitere Digitalisierungsschritte eher vorsichtig unternommen werden (Lawi/FKA-Interview 54).

Aufgrund zahlreicher Anmerkungen und Ausführungen in den durchgeführten Interviews soll der Blick im Anschluss an die Darstellung der genutzten digitalen Anwendungen und Technologien sowie des Digitalisierungsgrades schließlich noch darauf gelenkt werden, welcher Nutzen, welche Voraussetzungen und welche Grenzen für den Einsatz digitaler Anwendungen und Technologien von den interviewten Personen im Rahmen der Fallstudien und Betriebsbegehungen geäußert wurden (vgl. Abbildung 14).

Abbildung 14: Nutzen, Voraussetzungen und Grenzen digitaler Anwendungen und Technologien



Quelle: Eigene Darstellung.

4.6.1.4 Nutzen

Der Nutzen des Einsatzes digitaler Anwendungen und Technologien wird grundsätzlich darin gesehen, Informationen zu Daten zu bündeln, die betrieblichen Teilprozesse und deren Parameter transparent zu machen und zu steuern sowie die betriebliche Prozesslandschaft auf dieser Grundlage optimieren zu können. Neben der Gestaltung betrieblicher Prozesse steht dabei vor allem das Prozessmanagement, also die Steuerung von Prozessen, im Fokus. Als relevanter Beitrag hierzu wird auch die Rückverfolgbarkeit der Ausführungsqualität von Prozessen und Maßnahmen gesehen. Angesprochen werden aber auch Vorteile für die Prozessdokumentation, das Erstellen von Prognosen und die Vermarktung von Produkten. Zur Verfügung stehende Daten bilden dabei die Grundlage für ein qualitätsorientiertes Controlling von Arbeitsprozessen sowie Arbeits- und Maschineneinsätzen und bieten zudem die Möglichkeit, Prozesse nicht zuletzt auf der Basis digitaler Entscheidungshilfen mit dem Ziel einer Verbesserung von Betriebsergebnissen zu standardisieren.

Ein weiterer bedeutender Aspekt des Nutzens stellt eine erhöhte Effektivität und Effizienz im Hinblick auf den personellen und materiellen Ressourceneinsatz und die Beschaffung dar. Hier steht vor allem der stärker am individuellen Bedarf von Pflanzen und Tieren ausgerichtete Einsatz von Ressourcen im Vordergrund, sei es etwa im Zusammenhang mit Düngung, Pflanzenschutz oder Fütterung. Die Möglichkeit eines bedarfsgerechten und punktuellen Einsatzes stellt einen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit dar, die sich auch auf die Verbesserung des Tierwohls erstreckt, z. B. über die Erfassung von Daten zur Tiergesundheit oder die Stallklimasteuerung. Potenzial wird schließlich auch in der Arbeitsorganisation und – vor allem im Bereich von Lohnunternehmen – im Flottenmanagement gesehen.

Insgesamt werden durch die zunehmende Digitalisierung Möglichkeiten für eine vereinfachte Betriebsführung erwartet. Hier werden vor allem geringere oder keine Informationsverluste aufgrund nicht verarbeiteter betrieblicher Daten, die Entlastung von Routinen und in Einzelfällen auch eine verbesserte Work-Life-Balance (Lawi/FKA-Interview 4) durch die Automatisierung und Vernetzung von Prozessen genannt (vgl. z. B. HARNISCH 2016). Kritisch angemerkt wird in diesem Zusammenhang jedoch auch, dass die Optimierung von Arbeitsprozessen und die dafür erforderlichen Zeiten insgesamt zu einer Beschleunigung betrieblicher Abläufe und damit zu einer höheren Taktung führen.

4.6.1.5 Voraussetzungen

Aus der schriftlichen Befragung und den durchgeführten Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews lässt sich weiterhin eine Reihe von Hinweisen dazu entnehmen, welche grundsätzlichen Voraussetzungen für den Einsatz digitaler Anwendungen und Technologien in den täglichen Arbeitsprozessen erforderlich sein können.

In mehreren Interviews wird explizit zunächst darauf hingewiesen, dass digitale Technologien „Mittel zum Zweck und kein Selbstzweck“ (Lawi/FKA-Interview 6) sind. Damit ist die betriebliche Passung auf struktureller und wirtschaftlicher Ebene angesprochen. Grundsätzlich äußern sich die Befragten dahingehend, dass mit zunehmender Größe sowie Spezialisierung eines Betriebes der Nutzen digitaler Technologien besser ausgeschöpft werden kann. Dies wird auf umfangreichere organisationale Anforderungen zurückgeführt, die mithilfe digitaler Technologien besser zu bewältigen sind. Ein immer wieder benanntes Problem stellt die mangelnde Kompatibilität von Systemen dar (Lawi/FKA-Interview 19, 23, 33 und 50), die z. B. das Übertragen der Daten vom Schlepper eines Herstellers zum Schlepper eines anderen Herstellers erschwert. Da sich üblicherweise „mehrere Farben auf dem Hof“ befinden, das heißt Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller, kommt es hier immer wieder zu Störungen und Verzögerungen im Betriebsablauf. Von Problemen wird aber auch systemimmanent im Rahmen von

Software-Updates berichtet (Lawi/FKA-Interview 23 und 43). Erkennbar wird jedoch auch, dass sich diese mangelnde Passung laufend verbessert und die Befragten davon ausgehen, dass sie – ähnlich wie bei Anschlüssen von Ladekabeln unterschiedlicher Handyanbieter – im Laufe der Zeit abnimmt (Lawi/FKA-Interview 14). Im Hinblick auf die Herausbildung von Standards spielt dabei auch eine Rolle, dass es sich bei Landmaschinen in der Regel nicht um einen Massenmarkt handelt, sodass die Entstehung und Herausbildung von Standards grundsätzlich Zeit benötigt (Lawi/FKA-Interview 11). Vor diesem Hintergrund wird ein stärkeres gemeinsames Agieren der unterschiedlichen Hersteller von Landmaschinentechnik eingefordert (Lawi/FKA-Interview 19 und 49).

Mangelnde Kompatibilität und die häufig erforderliche Zeit, Systeme in einen dauerhaft störungsfreien Zustand zu bringen, führen zu einer weiteren Voraussetzung, nämlich Geduld im Umgang mit der Einstellung, Steuerung und Optimierung digitaler Systeme. Anwendungs- und Benutzerfreundlichkeit sowie Zuverlässigkeit lassen sich in diesem Kontext als weitere begünstigende Faktoren nennen (Lawi/FKA-Interview 8, 12, 28, 32 und 33). In diesem Zusammenhang lassen sich noch zwei weitere Voraussetzungen identifizieren. So ist zum einen die Zusammenarbeit mit IT-Dienstleistern erforderlich, die Landwirte und Landwirtinnen oder Lohnunternehmen darin unterstützen, Systeme zu implementieren, anzupassen, mit den betrieblichen Anforderungen weiterzuentwickeln und im Störfall deren Funktionalität zu gewährleisten oder wiederherzustellen (Lawi/FKA-Interview 23, 24 und 26). Solche Kooperationen fußen häufig auf langjähriger gemeinsamer Zusammenarbeit, über die sich allmählich eine stabile Vertrauensbasis entwickelt (Lawi/FKA-Interview 6, 43 und 49). Hierbei spielen familiäre oder freundschaftliche Beziehungen zu den Dienstleistern häufig eine Rolle. Zum anderen hat sich in den Gesprächen die Nähe zum Landtechnikhändler insbesondere bei der Auswahl von Landmaschinen als bedeutsam gezeigt (Lawi/FKA-Interview 23 und 24). Gerade bei der Anschaffung neuer Maschinentechnik, die oftmals ein fortlaufendes Feinjustieren bis zum Erreichen eines stabilen und reibungslosen Funktionierens erfordert, spielt dieser Faktor eine nicht zu unterschätzende Rolle. Im Hinblick auf entstehende Neuanschaffungskosten von Maschinen wird auf die erforderliche „kritische Masse von Anwendern“ aufmerksam gemacht (Lawi/FKA-Interview 11). So stellen hohe Anschaffungskosten wie z. B. im Bereich von Sonderkulturen, bei denen Landmaschinentechnik für eine vergleichsweise geringe Zahl von Betrieben produziert wird, eine Hürde insbesondere für kleinere Betriebe dar (Lawi/FKA-Interview 54).

Es wird auch darauf hingewiesen, dass „4.0 eigentlich nur dann Sinn macht, wenn alle Systeme miteinander vernetzt sind“ (Lawi/FKA-Interview 18). Voraussetzung hierfür ist die Qualität der Netze und ein zuverlässiger Breitbandanschluss (Lawi/FKA-Interview 4, 8, 33 und 48), dessen infrastrukturelle Verankerung als föderale Aufgabe gesehen wird. In diesem Zusammenhang wird auf die Bedeutung von Cloud-Technologien, also die Art der Datenspeicherung, hingewiesen (Lawi/FKA-Interview 18). Diesbezüglich gehen die Einschätzungen jedoch auseinander. Während ein Teil der Befragten äußert, dass diese Technologie unverzichtbar ist (Lawi/FKA-Interview 21), setzt ein anderer Teil aus Gründen der Datensicherheit nicht auf diese Technologie und stattdessen auf innerbetriebliche Datenhaltung mit eigenen Servern (Lawi/FKA-Interview 19). Hier scheint es dahingehend einen Zusammenhang mit der Betriebsgröße zu geben, dass größere Betriebe die Datenhaltung eher intern organisieren und kleinere Betriebe Daten eher auslagern. Hand in Hand mit der Art der Datenspeicherung geht der Aspekt der Datenhoheit (Lawi/FKA-Interview 4 und 15). Diese sehen die Befragten durchgehend bei den Betrieben als Datenproduzenten (Lawi/FKA-Interview 5). Grundsätzlich wird diesbezüglich auf das Zweckbindungsgebot bei der Nutzung von Daten sowie auf Datensparsamkeit beim Austausch von Daten aufmerksam gemacht. Bezogen auf die Daten selbst sind die Datenqualität und die zielgerichtete Aufbereitung von Daten (Lawi/FKA-Interview 13 und 48) Voraussetzungen für deren Nutzung (vgl. auch Abschnitt 4.6.3).

Im Hinblick auf die zunehmende Komplexität von digitalen Anwendungen und Technologien wird von einzelnen Interviewten schließlich darauf aufmerksam gemacht, dass „eine riesige Kluft zwischen Mensch und Maschine“ besteht (Lawi/FKA-Interview 11), der „Mensch den technischen Entwicklungen hinterherkommen muss“ (Lawi/FKA-Interview 14) und die geistige Evolution mit der technischen Evolution mithalten können muss (vgl. SPLICHAL 2016). Eingesetzte Technologien müssen in diesem Sinne subjektiv als Entlastung wahrgenommen werden (Lawi/FKA-Interview 7 und 26). Hier ist wiederum eine nutzerfreundliche Bedienoberfläche eine grundlegende Voraussetzung.

4.6.1.6 Grenzen

In engem Zusammenhang mit den Voraussetzungen stehen die Grenzen des Einsatzes digitaler Anwendungen und Technologien. Unter dem Stichwort Komplexität der Systeme ist hier zunächst darauf hinzuweisen, dass diese Komplexität mitunter als Hemmschwelle für deren Nutzung in Erscheinung tritt. Ebenso wird der bereits im vorhergehenden Abschnitt angedeutete erhöhte Aufwand der Vorbereitung von Maschineneinsätzen genannt (Lawi/FKA-Interview 8 und 23). So wurde im Rahmen einer Fallstudie³ von einem Mitarbeiter der Extremfall beschrieben, dass zur Durchführung einer Maßnahme zunächst eine fast einstündige Einstellung der Maschine am Schlag erforderlich gewesen ist, ehe diese überhaupt zum Einsatz kommen konnte. Im Ergebnis ist der zeitliche Aufwand für die Bearbeitung des Schlages dann allerdings deutlich geringer gewesen. Dies wird auch an anderer Stelle unterstrichen (Lawi/FKA-Interview 52). Grenzen werden darüber hinaus auch in der optimalen Nutzung sämtlicher Bedienmöglichkeiten von Maschinen und Anlagen gesehen. In mehreren Interviews wird davon berichtet, dass die technischen Möglichkeiten, welche die Systeme bieten, häufig nur unvollständig ausgeschöpft werden und aufgrund einer „Funktionsübersorgung“ auch gar nicht ausgeschöpft werden können. Dies wird aber nicht nur auf die Anzahl von Funktionen, sondern auch auf nicht vorhandenes Detailwissen zurückgeführt. Berichtet wird diesbezüglich von Aha-Erlebnissen durch gezielte Qualifizierungsmaßnahmen, ebenso aber auch von gezielten Gesprächen und dem Erfahrungsaustausch auf Ebene von Kollegen und Kolleginnen zur gezielten Erweiterung des Handlungsspektrums (Lawi/FKA-Interview 24, 26 und 43).

Erkennen lässt sich vereinzelt zudem eine gewisse Skepsis, ob der von den Herstellern versprochene Mehrwert einer Anwendung oder Technologie auch realisierbar ist (Lawi/FKA-Interview 10, 23 und 41). So wird in einzelnen Interviews von dem Eindruck berichtet, dass aufgrund immer schnellerer Produktentwicklungszyklen Nullserien nicht mehr zur Anwendung kommen und stattdessen die Landwirte und Landwirtinnen als „Versuchskaninchen“ mit noch nicht vollständig ausgereiften Technologien fungieren. Hier scheinen die „Anbieter mitunter mehr zu versprechen als die Maschinen letztlich hergeben“, so eine Aussage (Lawi/FKA-Interview 23). Damit angesprochen ist auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis von digitalen Anwendungen und Technologien. Hier wird zunächst darauf hingewiesen, dass die Landwirtschaft durch digitale Technologien noch kapitalintensiver wird, wobei Großbetriebe aufgrund der kürzeren Amortisierungszeiten in der Tendenz davon eher profitieren als kleinere Betriebe. Hierbei verdient aber auch die Grundsatzfrage Aufmerksamkeit, ob die digitalen und vernetzten den „konventionellen“ analogen Anwendungen und Technologien automatisch überlegen sind. Dieser Frage wurde von 2007 bis 2017 im Projekt „On-Farm-Research“ der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LWK SH) in Helmstorf für den Pflanzenbau nachgegangen (vgl. Infokasten 2). Im Ergebnis wird dort unter anderem festgestellt, dass „nicht alle technischen Neuerungen eins zu eins von der Landwirtschaft übernommen und umgesetzt werden sollten“ (LWK SH 2017).

3 Aus Gründen der Anonymität wird auf die genaue Nennung des Interviews verzichtet.

Als eine weitere grundsätzliche Grenze wird gesehen, dass Prozesse zwar immer weiter verfeinert werden können, eine grundlegende Änderung der diesen zugrunde liegenden Wirkungszusammenhänge ist damit jedoch nicht verbunden. Der Faktor Natur stellt hier eine systemimmanente Begrenzung dar (Lawi/FKA-Interview 22).

4.6.1.7 Zukünftige Entwicklungen

Im Hinblick auf die Darstellung genutzter Anwendungen und Technologien wie auch die nachfolgend aufgegriffenen Fragen nach der Veränderung von Tätigkeiten und Kompetenzen soll in diesem Abschnitt abschließend auch noch der Blick auf Einschätzungen und Hinweise zu zukünftigen Entwicklungen gerichtet werden. Die Spanne der Einschätzungen entspricht dabei der Spanne an unterschiedlichen Betriebszweigen und soll getrennt nach übergeordneten Entwicklungen sowie spezifisch für die Bereiche Pflanzenbau und Tierhaltung illustriert werden, ohne auch nur annähernd erschöpfend sein zu können. Als grundsätzlicher Treiber wird dabei gesehen, dass immer preisgünstigere Sensoren immer mehr Daten erfassen und dadurch Parameter mit höherer Auflösung und erhöhter Zuverlässigkeit abbilden können. Insoweit wird die Steuerung von Prozessen, Maschinen sowie Anlagen immer feiner. Eines von zahllosen Beispielen hierfür ist etwa die Bestimmung des Nährstoffgehaltes beim Ausbringen von Gülle mithilfe von Nah-Infrarot-Analyse (vgl. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG 2017, S. V10).

Grundsätzlich, so die durchgehende Einschätzung der Befragten, bewegt man sich von der Automation im Sinne von Landwirtschaft 3.0 hin zur Konnektivität im Sinne von Landwirtschaft 4.0. Im Hinblick auf die häufig problematische Kompatibilität von Systemen wird vor diesem Hintergrund geäußert, dass jeder Hersteller seine „eigene digitale Welt“ vertreibt (Lawi/FKA-Interview 54), „jeder eigene Kabel und Systeme hat“ (Lawi/FKA-Interview 9) und „wenn wir Babylon überwunden haben, sind wir im Paradies“ (vgl. PAETOW 2016). Als digitalisierte Endstufe wird die Steuerung von Produktionsprozessen auf der Ebene von Einzelpflanzen und Einzeltieren als kleinster Einheit gesehen, sodass eine hochindividualisierte vernetzte Landwirtschaft mit einer fortschreitenden Leistungsoptimierung zur Verbesserung der Betriebsergebnisse betrieben werden kann. Hierbei wird wie auch bei der Arbeitsorganisation, dem Auftragsmanagement und der Dokumentation ein gesteigerter Einsatz von mobilen Endgeräten und die Steuerung von Arbeiten durch Apps erwartet. Für einen reibungslosen Datentransfer ist dabei die Verbesserung funktionaler Schnittstellen erforderlich, die Netze müssen sich hier in Richtung von 5G-Anforderungen entwickeln. Zur Verbesserung des Netzausbaus werden öffentlich-private Partnerschaften als eine Möglichkeit genannt. Als große Herausforderung wird der wachsende Zeitaufwand für die Pflege und Anpassung digitaler Systeme gesehen.

Entwicklungspotenzial wird vor allem im Bereich des Smart Farming, also im Kontext von Big Data, erwartet. Mit dessen Hilfe kann sich eine systematische Auswertung größer werdender Datenmengen mit dem Vorfiltern und Interpretieren von Daten aus verschiedenen Quellen zum Schluss von Regelkreisen etablieren. Beispielfhaft verdeutlichen lässt sich dies etwa mit Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz (vgl. z. B. MARX/ROSSBERG 2016, S. 36) oder übergreifender mit dem Projekt iGreen, einem Ansatz, der „standortbezogene Dienste- und Wissensnetzwerke zur Verknüpfung verteilter, verschiedener, öffentlicher, wie auch privater Informationsquellen“ als Grundlage für mobile Entscheidungsassistenten nutzt (vgl. DFKI 2014). Mithilfe des Smart Farming können auch Ergebnisse von Fehlentwicklungen gezielt zur Verbesserung von Prozessen genutzt werden, indem auch indirekte Parameter erfasst und Wirknetze besser nachvollzogen werden. Im Bereich des Digital Farming wird die Vermutung geäußert, dass Managementeinheiten immer kleiner werden und zugleich die Integration der verschiedenen Teilsysteme zu einem Gesamtsystem voranschreitet (Lawi/FKA-Interview 23). Wie bereits weiter oben angesprochen, wird allerdings auch die Frage aufgeworfen, welche

Funktionalitäten im Alltag benötigt werden und in welcher Weise eine funktionale Überversorgung den Arbeitsfluss eher erschwert.

Bezüglich der Datenhoheit wird sehr vereinzelt die Erwartung geäußert, dass Landwirte und Landwirtinnen ihre Daten zukünftig freiwillig zur Verfügung stellen (Lawi/FKA-Interview 33 und 53) und Ämter die dann frei zur Verfügung stehenden Daten bedarfsorientiert abrufen können, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Notwendigkeit einer Vernetzung von amtlichen und betrieblichen Daten. Dies würde auch dem mehrfach gegebenen Hinweis auf eine doppelte Buchführung (Lawi/FKA-Interview 19 und 21) in den Betrieben entgegenwirken. Auch in der Landwirtschaftsberatung wird ein wachsender Einsatz von digitalen Technologien erwartet (Lawi/FKA-Interview 1, 8, 22 und 41). Zudem entwickeln sich die Ansprüche der Verbraucher und Verbraucherinnen gegenüber Erzeugnissen und Produktionsbedingungen weiter. Hier kommt mit dem kritischen Blick des Kunden und der Kundin auf die Art und Weise der Produktion ein weiterer Faktor hinzu, der die Tätigkeit von Landwirten und Landwirtinnen sowie Fachkräften Agrarservice deswegen besonders in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit rückt, weil diese mit lebendigen Wesen und natürlichen Ressourcen wie Wasser und Boden umgehen. Die Erwartungshaltung von Verbrauchern und Verbraucherinnen hinsichtlich eines Umgangs mit Tieren, der sich an deren Wohl orientiert, sowie einer schonenden Nutzung der natürlichen Umwelt zur Pflanzenproduktion steht aber häufig in keinem angemessenen Verhältnis zu deren Bereitschaft, erbrachte Leistungen entsprechend zu vergüten. Anspruch und Wirklichkeit fallen hier aus Sicht der Befragten häufig auseinander. Vor diesem Hintergrund bieten digitale Technologien die Möglichkeit, Produktionsprozesse transparent und in der Qualität nachvollziehbar zu machen oder die Öffentlichkeit über Landwirtschaft (vgl. z. B. HENSIEK 2017b, S. 20f.) oder auch Agroforstwirtschaft (vgl. BÖHM o. J.) zu informieren. Das dies neben digitalen Formaten auch analog geschehen kann, zeigt das Beispiel der „Kiek in Box“, eines Hähnchenmastbetriebes in Freren im Emsland (vgl. NEUE OSNABRÜCKER ZEITUNG 2016).

Der Einsatz von Simulationen im Kontext von Virtual Reality ließ sich in den Beobachtungen und Gespräche nicht finden. Denkbar ist dies für die Abbildung von Arbeitsprozessen oder als Einblick in die Funktionsweise von Maschinen, etwa im Rahmen der Ausbildung. Ein von der Digitalisierung unabhängiges Problem stellt nach Einschätzung einiger befragter Personen zudem die wachsende Zahl landwirtschaftsfremder Investoren dar (Lawi/FKA-Interview 53). Hier wird die Befürchtung geäußert, dass diese zu erheblichen Strukturveränderungen in den Betrieben führen könnten. „So ist ein Szenario, dass der Landwirt von morgen nur noch die anzufallenden Tätigkeiten durchzuführen hat und andere (zum Beispiel die Lebensmittelkonzerne) die Prozesse und Maßnahmen vorgeben. Das Risiko würde selbstverständlich beim Landwirt bleiben“ (MARTIN 2017, S. 22).

Im Bereich des Pflanzenbaus werden im Zusammenhang mit der Automatisierung und Standardisierung von Prozessen bereits jetzt digitale Ackerschlagdateien und der Einsatz von GPS-Lenkssystemen als Standards gesehen, die sich zukünftig noch weiter verbreiten werden. Hinsichtlich des Einsatzes von Fahrzeugen werden zukünftig jedoch Grenzen gesehen. „Größer, schwerer, weiter geht auf Dauer nicht“ (ROLF 2017). Die Entwicklung geht bei Maschinen bis zu einer Leistungsstärke von 500 PS, darüber hinaus kommt dann smarte Technik zum Einsatz, so eine Aussage (Lawi/FKA-Interview 9). Hierbei finden sich im Rahmen der M2M-Kommunikation auch Ansätze der Schleppersteuerung durch Anbaugeräte. Dabei spielen auch fahrerlose Schlepper eine Rolle (vgl. ebenda). Insgesamt, so ein weiterer Ansatz, wird man – auch aus Gründen der Nachhaltigkeit – zu kleineren Systemen kommen müssen. Diesbezüglich wird etwa auf die Größenordnung von Parzellenmähdreschern hingewiesen (Lawi/FKA-Interview 14).

Speziell für den Pflanzenbau wird das Thema „Agrarrobotik als neue Mechanisierung“ angesprochen (vgl. GRIEPENTROG 2017). In diesem Zusammenhang stellen geringe Margen im Ackerbau aber ein mögliches Hemmnis für deren Einsatz dar (Lawi/FKA-Interview 23). Auf technischer Ebene lassen sich als Beispiele etwa nennen:

- ▶ das MARS-System (Mobile Agricultural Robot Swarms), also der Einsatz mobiler, cloud-gesteuerter Feldroboter-Schwärme zur Maisaussaat (vgl. FENDT 2017),
- ▶ der Bonitur-Roboter „Bonirob“ als autonome Agrarroboterplattform zur Verwendung von Apps zur Bodenmessung, zum präzisen Besprühen von Pflanzen und für die Pflanzenzüchtung sowie mechanische Beikrautregulierung (vgl. z. B. TOP AGRAR 2018),
- ▶ der Obstroboter „Cäsar“ als autonomes Maschinensystem mit modularen Aufbauten zum Pflanzenschutz, zur Bodenpflege, Düngung und Ernte sowie zum Transport (vgl. RAUSSENDORF o. J.),
- ▶ der Unkrautroboter „Tertill“ (FRANKLIN ROBOTICS o. J.) als ein System für die automatisierte Gurkenernte (vgl. ZVG 2018, S. 24) oder
- ▶ der „Vitapanther“ zur selektiven Ernte von Blumenkohl (vgl. FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT 2016).

Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung eines selbstnavigierenden Feldaufgangs- und Jungpflanzen-scanners für Zuckerrüben mit der Bezeichnung Deepfield 4D-Scan (vgl. STRUBE o. J.), der für das automatisierte Feldversuchswesen entwickelt wurde. Hilfreich, so weitere Einschätzungen, kann Agrarrobotik auch beim präzisen Ausbringen von Wirkstoffen sein. Ein Schub wäre hier eventuell zu vermuten, wenn Beschränkungen beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zunehmen. Barrieren für den Einsatz von Robotik lassen sich derzeit im Hinblick auf Kosteneffizienz, Verlässlichkeit, Robustheit und Sicherheit identifizieren. Im Praxiseinsatz ist diese Technologie bislang vor allem im Gemüsebau und in Sonderkulturen. Seitens der Technischen Universität Braunschweig wurde 2017 ein Forschungsprojekt mit der Bezeichnung „Mit autonomen Landmaschinen zu neuen Pflanzenbausystemen“ mit dem Ziel einer genaueren Einzelpflanzenbehandlung und mehr biologischer Vielfalt abgeschlossen (vgl. GAUS u. a. 2017). Agrarrobotik spielt zudem eine Rolle im Ansatz „Phenorob – Robotics and Phenotyping for Sustainable Crop Management“ an der Universität Bonn (vgl. UNIVERSITÄT BONN o. J.), der als Exzellenzcluster ab Januar 2019 gefördert wird. Ein Beispiel aus dem Bereich der Lagerung von Getreide ist das „Beetle-Sound-Tube“-System zur akustischen Früherkennung von unerwünschten Käfern und deren Larven mittels Mikrofonen und Datenloggern, über die Schädlingsart und -dichte ermittelt werden (vgl. B&B AGRAR 2018a, S. 36).

Hingewiesen wird darüber hinaus auf den Einsatz von Drohnen (Lawi/FKA-Interview 16, 17 und 21), der bereits im Maisanbau im Zusammenhang mit der Bekämpfung des Maiszünslers eine Rolle spielt. Auch im Forschungsprojekt „Cropwatch“ kommen Drohnen zur Kontrolle und Analyse von Produktionsprozessen in Pflanzen zum Einsatz (vgl. LÉON/KUHLMANN 2016). Ein sich ausweitender Einsatzzweck wird zudem zum Schutz von Wildtieren beim Mähen von Wiesenflächen gesehen (vgl. HEPPER 2018). Eingesetzt werden können Drohnen aber auch für die Bonitur von Pflanzenbeständen, nicht zuletzt im Zusammenhang mit Satellitenaufnahmen. Hier wird zukünftig eine weitere Technisierung erwartet. Zu beobachten ist der punktuelle Einsatz von Drohnen zudem im Zusammenhang mit der Erstellung von Aufnahmen und Firmenvideos zu Marketingzwecken (Lawi/FKA-Interview 26 und 33). Im Bereich des Gartenbaus und der Baumpflege sei an dieser Stelle kurz auf die Arbeiten der Lehr- und Versuchsanstalt (LVG) in Heidelberg hingewiesen, in der Drohnentechnik im Rahmen von Versuchsbonituren und zur Ermittlung von Bedeckungsgraden sowie zur Ermittlung der Pflanzenvitalität und von Stressfaktoren mittels Multispektralkameras eingesetzt wird. Ebenso können Drohnen in der Baumpflege und Forstwirtschaft zur Baumdiagnostik oder Begutachtung von

Wildschäden Verwendung finden (vgl. TEAM LVG HEIDELBERG 2018, S. 23). Im Rahmen einer repräsentativen Befragung im Auftrag des Digitalverbandes Bitkom, unterstützt vom Deutschen Bauernverband, zeigte sich, dass vier Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe Drohnen einsetzen, weitere vier Prozent den Einsatz planen und 16 Prozent über eine Nutzung nachdenken (vgl. BITKOM 2016b).

Vergleichbar mit der tierindividuellen Gabe von Futterrationen wird im Pflanzenbau die Vision vom Internet der Felder zum Internet der Pflanzen als Vernetzung von Pflanzen und deren Anbindung ans Netz benannt (vgl. ALBERT 2016). Mit Bezug auf den eingangs beschriebenen zum Teil kleinräumigen Wechsel von Standortverhältnissen und ökologischen Gegebenheiten wird auch das Thema Biologisierung, also der Anbau von unterschiedlichen Kulturpflanzen innerhalb eines Schlages anstelle einer uniformen Bewirtschaftung, ins Feld geführt (vgl. GRIEPPENTROG 2017). Im Zuge des Precision Farming werden auch hier Potenziale gesehen.

Im Rahmen der Tierhaltung lassen sich Verbesserungen des Tierwohls (vgl. z. B. B&B AGRAR 2017, S. 37), die Erfassung der Tiergesundheit, die Optimierung von Futterkonzepten, Fütterungssystemen und Beleuchtungskonzepten (vgl. z. B. B&B AGRAR 2018b, S. 37) sowie die Erweiterung von Parametern bei der Milchleistungsprüfung als weitere Entwicklungen ausmachen. Darüber hinaus verspricht die Digitalisierung im Bereich des Klauenmanagements weitere Fortschritte. Denkbar ist aber auch der Einsatz von Drohnen im Zusammenhang mit der Überprüfung der Dichtigkeit von Viehzäunen in großen Weidegebieten oder zur Kontrolle von Vieh in der Almwirtschaft.

Ein grundsätzlicher Überblick zu aktuellen Ansätzen im Bereich der Landwirtschaft lässt sich darüber hinaus den Programmübersichten der Innovationstage der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) entnehmen (vgl. BLE 2018; 2016). Für die Innovationstage des Jahres 2018 lässt sich dabei bereits am Titel „Innovative Ideen – smarte Produkte“ die inhaltliche Ausrichtung auf digitale Anwendungen und Technologien ablesen. Im Fokus stehen unter anderem Sensor- und Managementsysteme in der Pflanzenproduktion und in der Tierhaltung sowie Digitalisierung und Technik im Pflanzenschutz. In ähnlicher Weise lassen sich die Auszeichnungen der Landtechnikmesse AGRITECHNICA für Produkte mit neuer Konzeption oder für die Weiterentwicklung von Produkten (vgl. DLG (HRSG.) 2017) sowie Auszeichnungen der Tierhaltungsmesse EUROTIER (vgl. z. B. TOP-AGRAR-ONLINE 2016) als potenzielle Wegweiser nutzen. Als Bewertungskriterium spielt hierbei auch die Praxistauglichkeit eine Rolle. Im Bereich der Forstwirtschaft lassen sich z. B. die Thementage des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF), die etwa 2017 zum Thema „IT-Lösungen in der Forstwirtschaft“ abgehalten wurden (vgl. KWF 2017), als Indikator für weitere Entwicklungen nutzen.

4.6.1.8 Anwendungen und Technologien im exemplarischen Überblick

Zur Visualisierung soll mit den folgenden Abbildungen für den Pflanzenbau und die Tierhaltung ein ausschnitthafter Überblick gegeben werden, welche Anwendungen und Technologien übergreifend und bezogen auf einzelne Prozessschritte im Rahmen von Automatisierung und Vernetzung zum Einsatz kommen können (vgl. Tabelle 23 und Tabelle 24). Dabei handelt es sich bei weitem um keine vollständige Aufzählung, sondern um einen Ausschnitt, der vor allem auf Beobachtungen und Hinweisen im Rahmen dieser Untersuchung fußt. Hierbei sind sowohl in der Praxis erprobte und bewährte Ansätze wie auch solche berücksichtigt, die sich in einem Entwicklungsstadium befinden.

Tabelle 23: Ausgewählte prozessschrittspezifische und -übergreifende Technologien im Pflanzenbau

Prozessschritt	Technologie		
Bodenbearbeitung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ kameragestützte Saatbettbereitung ▶ GPS-gestütztes Ausheben von Pflugkörpern ▶ Wetter-Apps 	teilflächenspezifische Bewirtschaftung (Precision Farming) Geoinformationssysteme – GPS-Steuerung digitale Ackerschlagdateien IT-gestütztes Auftragsmanagement	Farmmanagementsysteme (Digital Farming) digitale Entscheidungshilfen (Smart Farming)
Aussaat	<ul style="list-style-type: none"> ▶ digitale Aussaatkarten ▶ automatische Kornzahlregulierung beim Drillen ▶ Feldroboter-Schwärme zur Aussaat 		
Düngung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apps zur Einstellung von Düngestreuern ▶ Stickstoff-Sensoren ▶ Echtzeit-Analyse von Gülleinhaltsstoffen 		
Pflanzenschutz	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apps zur Bestimmung von Krankheiten ▶ Mittellausbringung durch Drohnen ▶ Unkrautroboter 		
Bestandsführung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (hyper-)spektrale Biomasseprüfung ▶ Bonitur-Roboter ▶ digitale Reifegradbestimmung 		
Ernte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wildtierschutz durch Drohnen ▶ autonome Dreschwerke ▶ Ernteroboter 		

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 24: Ausgewählte prozessschrittspezifische und -übergreifende Technologien in der Tierhaltung

Prozessschritt	Technologie		
Zucht und Aufzucht	<ul style="list-style-type: none"> ▶ digitale Brunsterkennung ▶ Anpaarungsmanagement und genomische Zuchtwertschätzung ▶ digitale Beleuchtungssteuerung 	digitales Herdenmanagement IT-gestütztes Auftragsmanagement	Farmmanagementsysteme (Digital Farming) digitale Entscheidungshilfen (Smart Farming)
Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Software zur Rationsberechnung ▶ tierindividuelle Fütterung mithilfe von Transpondern ▶ Apps zur Futtermittelbestellung 		
Haltung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ digitales Verhaltens- und Gesundheitsmonitoring ▶ automatische Stallklimasteuerung ▶ automatische Laufflächenreinigung und Einstreuanlagen 		
Gewinnung von Erzeugnissen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ automatische Melksysteme ▶ Geschlechtsbestimmung im Ei durch Spektroskopie ▶ Apps zu Schlacht- und Befunddaten 		

Quelle: Eigene Darstellung.

4.6.2 Aufgaben und Tätigkeiten

Auch in diesem Abschnitt wird die Ausgangsfrage, welche Tätigkeiten und Tätigkeitsprofile in den beiden untersuchten Berufen durch Digitalisierung und Vernetzung entstehen, zunächst auf Basis der Ergebnisse der schriftlichen Befragung beantwortet. Und auch hier gilt die Einschränkung, dass die Anzahl der abgefragten Items begrenzt wurde. Zunächst werden die Ergebnisse für den Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin, im Anschluss die Ergebnisse für den Ausbildungsberuf Fachkraft Agrarservice vorgestellt. Daran schließen sich weitere, qualitative Ausführungen an.

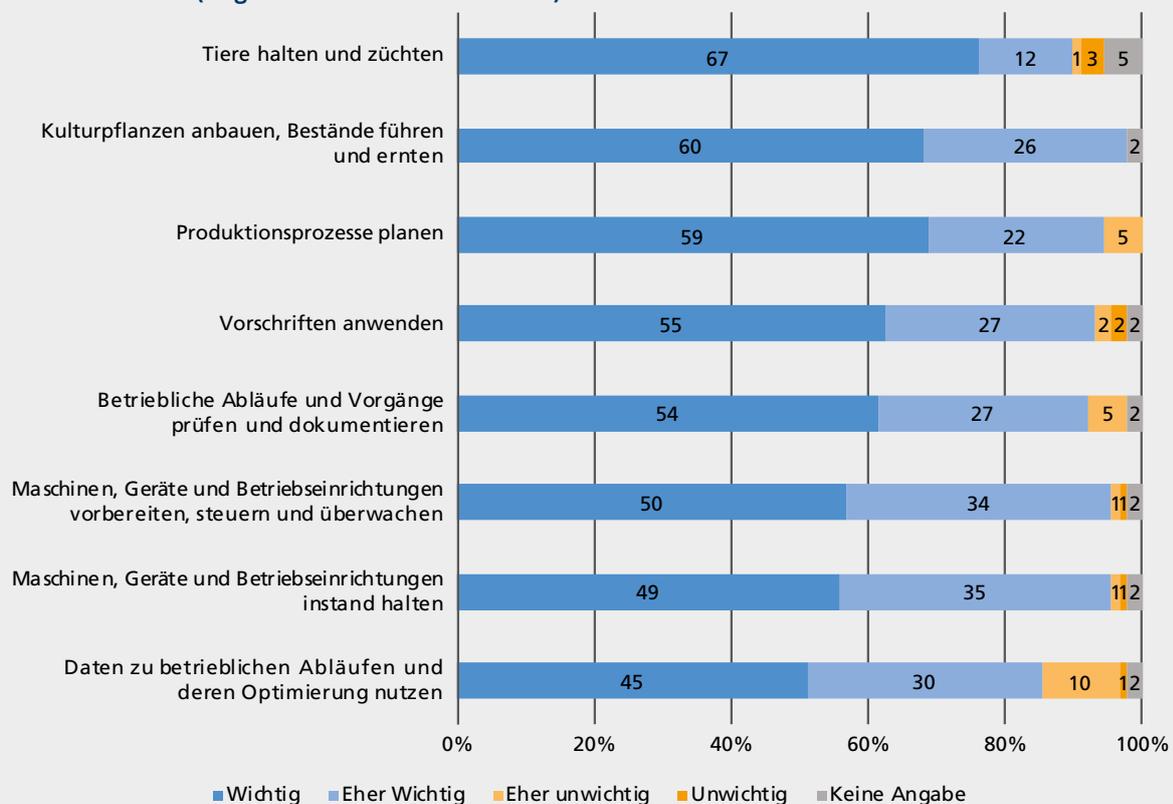
4.6.2.1 Aktueller und zukünftiger Stellenwert

Ähnlich wie bei der Abfrage zu aktuell und zukünftig genutzten digitalen Anwendungen und Technologien musste auch bei der Abfrage zu Tätigkeiten und Tätigkeitsprofilen eine Auswahl

von Items getroffen werden. Hierbei wurde auf die bestehenden Ausbildungsordnungen des Landwirtes und der Landwirtin sowie der Fachkraft Agrarservice und die dort hinterlegten wesentlichen Geschäfts- und Arbeitsprozesse Bezug genommen (vgl. BgBl. 2009; 1995). Im Einzelnen zeigt sich dabei folgendes Bild (vgl. Abbildung 15 und Abbildung 16).

Fasst man die Antwortkategorien „Wichtig“ und „Eher Wichtig“ zusammen, so lässt sich zunächst feststellen, dass sämtliche Aufgaben und Tätigkeiten mit Werten von in der Regel über 90 Prozent einen sehr hohen Stellenwert besitzen (vgl. Abbildung 15). Eine Abstufung ergibt sich, wenn man ausschließlich die Antwortkategorie „Wichtig“ betrachtet. An erster Stelle stehen hier mit einem Anteil von 76,1 Prozent (N = 67) „Tiere halten und züchten“ sowie „Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten“ mit 68,2 Prozent (N = 60), also landwirtschaftlich-fachliche Kerntätigkeiten. Hieran schließt sich die Planung von Produktionsprozessen mit einem Wert von 67 Prozent (N = 59) an. Mit 62,5 Prozent (N = 55) und 61,4 Prozent (N = 54) weisen das Anwenden von Vorschriften sowie das Prüfen und Dokumentieren betrieblicher Abläufe und Vorgänge ähnlich hohe Werte auf. Ein weiterer Block ist die Vorbereitung, Steuerung, Überwachung und Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen, die mit 56,8 Prozent (N = 50) und 55,7 Prozent (N = 49) angegeben werden. Den im Vergleich geringsten Wert, auf den aber immer noch ein Anteil von geringfügig mehr als der Hälfte der Befragten entfällt, weist die Nutzung von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung mit 51,1 Prozent (N = 45) auf. Für diese Tätigkeit findet sich allerdings auch der mit relativem Abstand größte Anteil in der Antwortkategorie „Eher unwichtig“ mit 11,4 Prozent (N = 10).

**Abbildung 15: Aktueller Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in
(Angaben in absoluten Werten)**

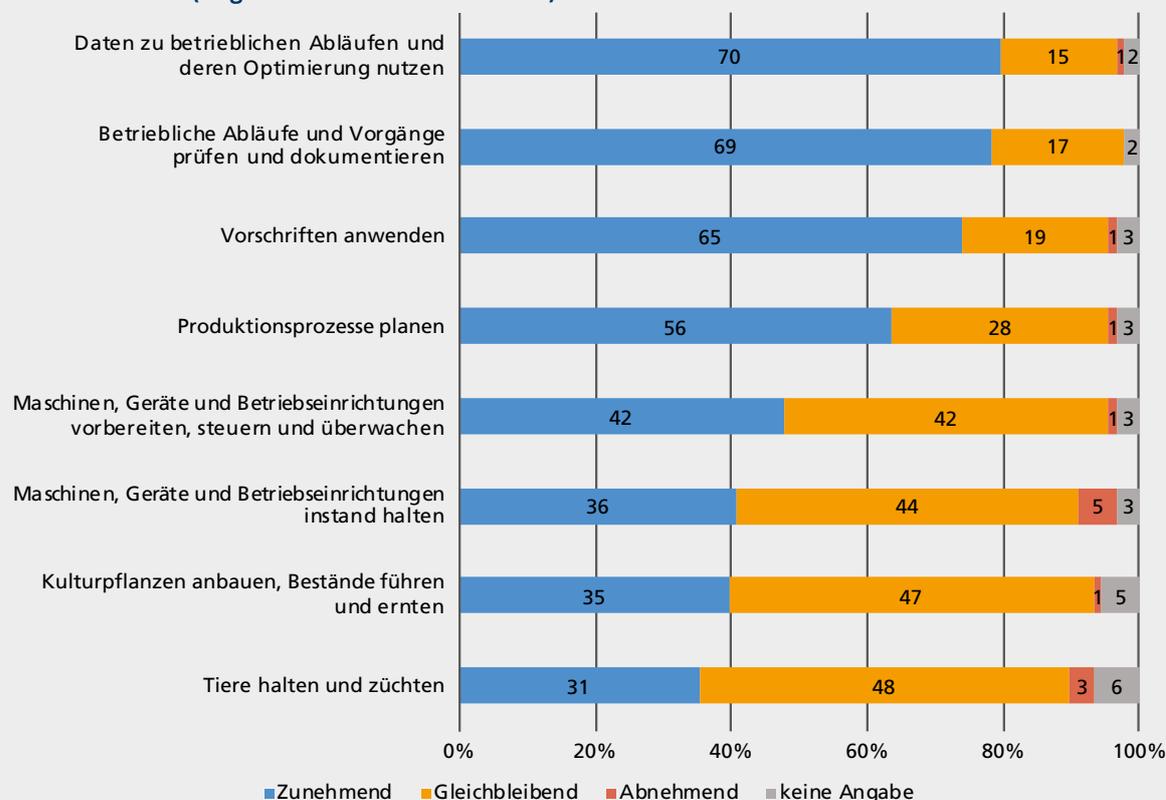


Anmerkung: N = 88.

Quelle: Eigene Darstellung.

Im Unterschied zu der vorausgehenden Frage zum aktuellen Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten wurden bei der Frage nach dem zukünftigen Stellenwert die Antwortkategorien „Zunehmend“, „Gleichbleibend“ und „Abnehmend“ verwendet (vgl. Abbildung 16). Fast man hier die Antwortkategorien „Zunehmend“ und „Gleichbleibend“ zusammen, so zeigt sich ebenfalls, dass sämtliche Aufgaben und Tätigkeiten Zustimmungswerte von über 90 Prozent aufweisen (vgl. Abbildung 16). Betrachtet man die Kategorie „Zunehmend“ für sich, so erkennt man im Unterschied zum aktuellen Stellenwert, dass Aufgaben und Tätigkeiten im Bereich der fachlichen Kernkompetenzen im Pflanzenbau mit 39,8 Prozent (N = 35) und der Tierhaltung mit 35,2 Prozent (N = 31) zukünftig relativ weniger an Bedeutung gewinnen und am Ende der Skala angesiedelt sind. Den größten Bedeutungszuwachs erfährt nach Einschätzung der Befragten das Nutzen von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung mit 79,5 Prozent (N = 70). Im Sinne einer zunehmenden Managementtätigkeit weist auch das Prüfen und Dokumentieren betrieblicher Abläufe und Vorgänge mit 78,4 Prozent (N = 69) einen ähnlich hohen Wert auf. Und auch das aktuell bereits hoch bewertete Anwenden von Vorschriften wird in seiner Bedeutung mit 73,9 Prozent (N = 65) als weiter zunehmend eingestuft. Ebenfalls im Sinne von zunehmenden Managementtätigkeiten erfährt die Planung von Produktionsprozessen mit 63,3 Prozent (N = 56) eine wachsende Bedeutung. Die eher operativen Tätigkeiten der Vorbereitung, Steuerung, Überwachung und Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen zeigen Werte von 47,7 Prozent (N = 42) und 40,9 Prozent (N = 36). Für den Bereich der Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen findet sich mit 5,7 Prozent (N = 5) auch der im Verhältnis größte Wert einer zukünftigen Abnahme von Aufgaben und Tätigkeiten. Dies deckt sich mit Äußerungen in den qualitativen Interviews.

Abbildung 16: Zukünftiger Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in
(Angaben in absoluten Werten)



Anmerkung: N = 88.

Quelle: Eigene Darstellung.

Insgesamt lässt sich aus den vorliegenden Daten entnehmen, dass die Bedeutung von Aufgaben und Tätigkeiten im Bereich Pflanzenbau und Tierhaltung zukünftig mindestens gleich bleiben wird, der Umgang mit Daten zu betrieblichen Abläufen, deren Prüfung und Dokumentation sowie das Planen von Produktionsprozessen jedoch zunehmen wird.

Fasst man die Angaben zu aktuellen und zukünftigen Fähigkeiten und Fertigkeiten in Gruppen zusammen, indem man die Zustimmung bei einem Wert von jeweils 60 Prozent, also knapp zwei Drittel, der Antworten unterteilt, so zeigt sich in jeweils absteigender Reihenfolge folgendes Bild (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten – Landwirt/-in

	Bedeutung gleichbleibend (< 60%)	Bedeutung zunehmend (> 60%)
wichtig (> 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten ▶ Tiere halten und züchten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren ▶ Vorschriften anwenden ▶ Produktionsprozesse planen
weniger wichtig (< 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maschinen, Geräte und Betriebs-einrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen ▶ Maschinen, Geräte und Betriebs-einrichtungen instand halten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen

Quelle: Eigene Darstellung.

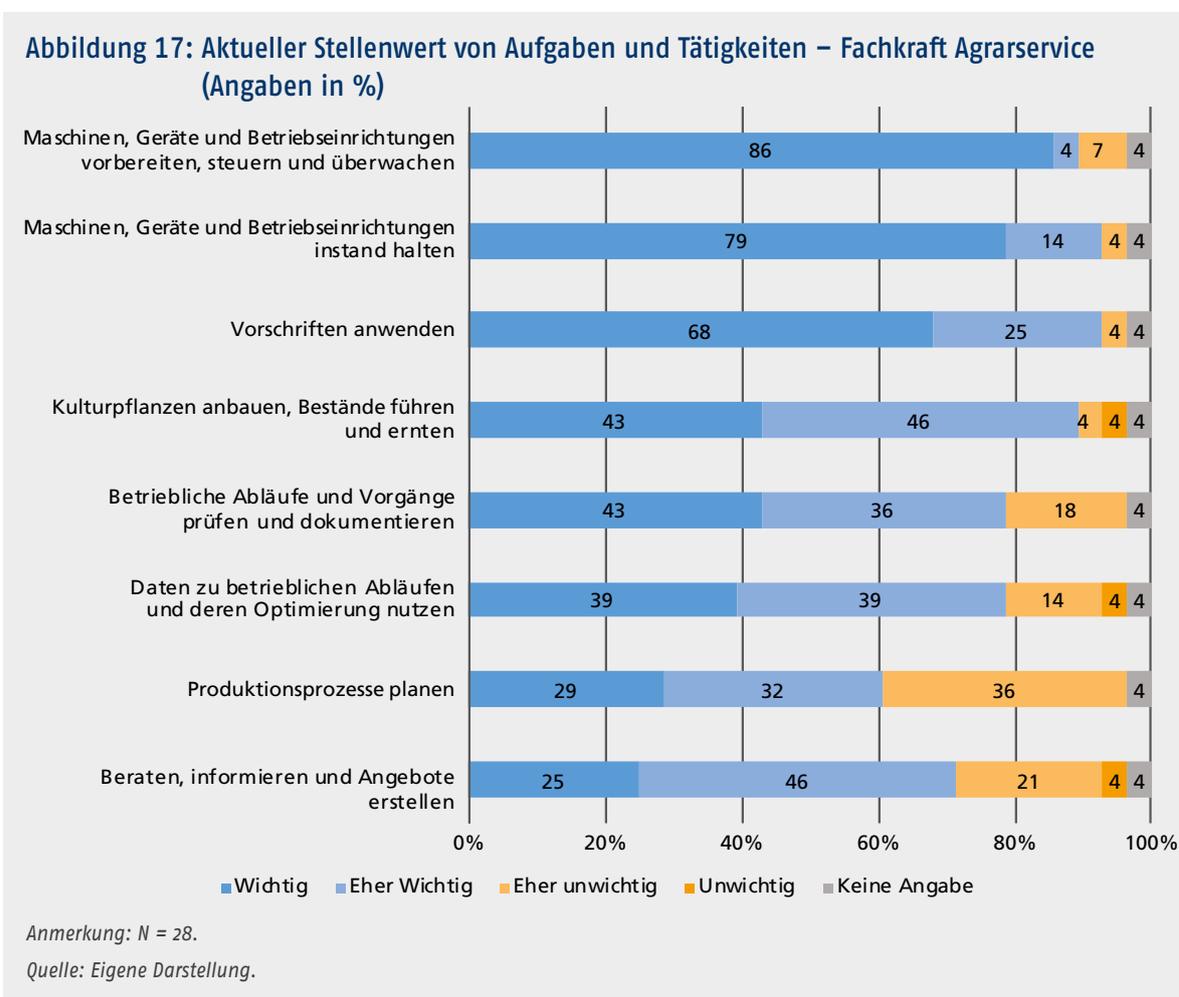
Bereits wichtig und zukünftig noch wichtiger sind hier planende, kontrollierende und dokumentierende Aufgaben und Tätigkeiten, das heißt Inhalte im Kontext der Betriebs- und Arbeitsorganisation. Darin spiegelt sich der hohe Grad an Selbststeuerung und möglicherweise auch die häufig auf eine Selbstständigkeit ausgerichtete Tätigkeit von Landwirten und Landwirtinnen. In dieses Bild passt auch die zunehmende Bedeutung der Nutzung von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung. Fachliche Aufgaben und Tätigkeiten weisen einen hohen und gleichbleibenden Stellenwert auf. Weniger wichtig, aber zukünftig von gleichbleibender Bedeutung ist der Umgang mit Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen.

Betrachtet man ausschließlich die in der Bedeutung zunehmenden Aufgaben und Tätigkeiten bezogen auf die jeweilige Funktion, so zeigt sich, dass Vorgesetzte und Auszubildende das Prüfen und Dokumentieren betrieblicher Abläufe und Vorgänge sowie die Nutzung von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung geringfügig wichtiger einschätzen als Fachkräfte. Umgekehrt schätzen Fachkräfte das Anwenden von Vorschriften sowie das Planen von Produktionsprozessen geringfügig wichtiger ein als Vorgesetzte und Auszubildende.

Als Ergebnis der Befragung insgesamt und über alle untersuchten Berufe hinweg zeigt sich bei einer Verknüpfung von aktueller und zukünftiger Bedeutung von Aufgaben und Tätigkeiten, dass vor allem Planen und Vorbereiten, Steuern und Überwachen, IT-gestütztes Messen und Prüfen, Datenanalysen, IT-gestütztes Datenmanagement sowie Kommunizieren besonders bedeutend sind (vgl. UZBONN 2018, S. 31).

Im Unterschied zu den Angaben von Landwirten und Landwirtinnen lässt sich für die Abfrage bei Fachkräften Agrarservice eine deutlichere Abstufung der Aufgaben und Tätigkeiten

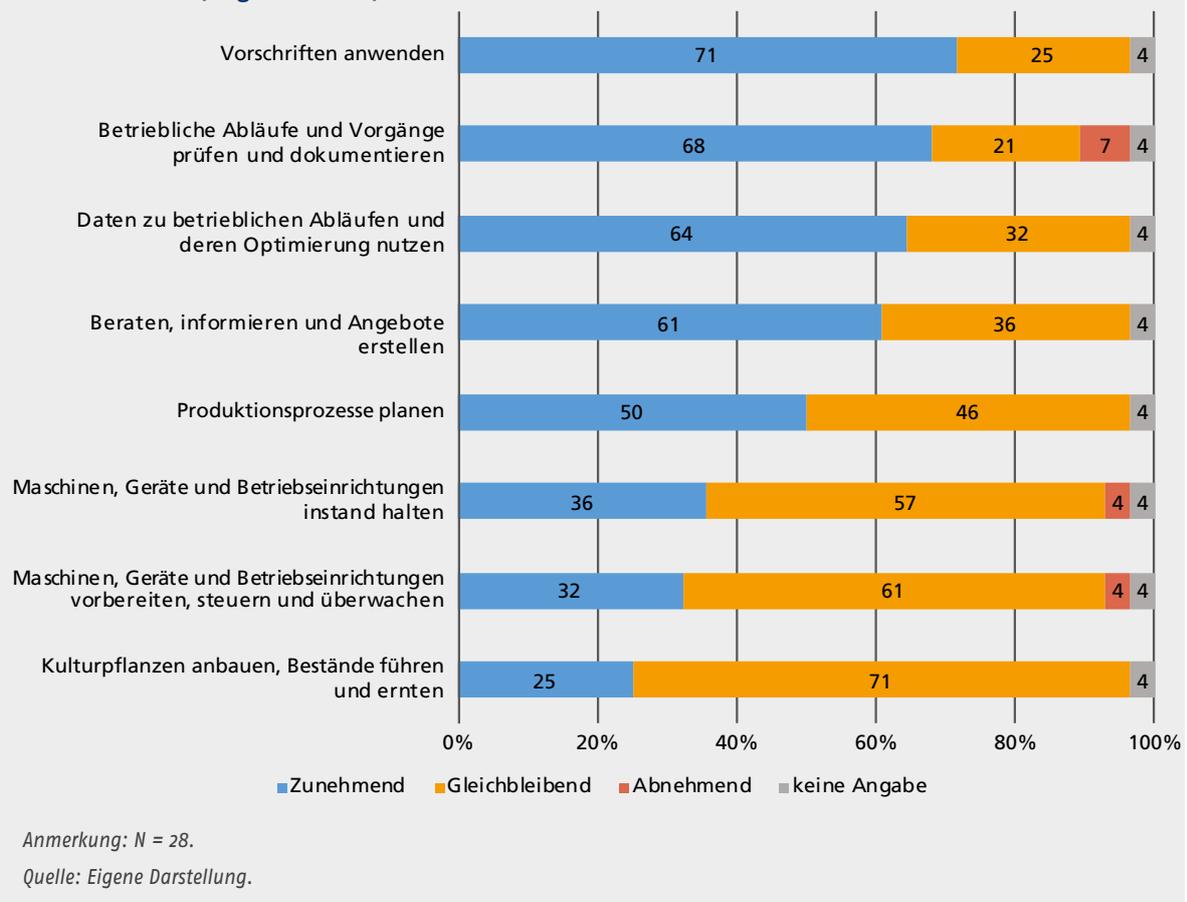
erkennen, wenn man die Antwortkategorien „Wichtig“ und „Eher wichtig“ zusammenfasst (vgl. Abbildung 17). Hier spiegelt sich der Aufgaben- und Tätigkeitsschwerpunkt von Fachkräften Agrarservice im Tätigkeitsprofil deutlich wider (vgl. hierzu auch Abschnitt 4.2). Die Vorbereitung, Steuerung, Überwachung und Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen weist hier Werte von 85,7 Prozent (N = 24) und 78,6 Prozent (N = 22) auf. Wie bereits bei Landwirten und Landwirtinnen lässt sich mit 67,9 Prozent (N = 19) auch hier ein hoher Wert für das Anwenden von Vorschriften erkennen. Identische bzw. ähnliche Werte weisen die Bereiche „Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten“ mit 42,9 Prozent (N = 12), „betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren“ mit 42,9 Prozent (N = 12) sowie „Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen“ mit 39,3 Prozent (N = 11) auf. Das Planen von Produktionsprozessen und das Beraten, Informieren und Erstellen von Angeboten weisen mit 28,6 Prozent (N = 8) und 25 Prozent (N = 7) die im Vergleich niedrigsten Werte auf. Es ist auch das Planen von Produktionsprozessen, auf das mit einem Wert von 35,7 Prozent (N = 10) der höchste Wert in der Antwortkategorie „Eher unwichtig“ entfällt.



Fasst man die Antwortkategorien „Zunehmend“ und „Gleichbleibend“ zusammen, so zeigen sich im Unterschied zum aktuellen Stellenwert der Aufgaben und Tätigkeiten von Fachkräften Agrarservice Werte von in der Regel über 90 Prozent für alle Items beim zukünftigen Stellenwert (vgl. Abbildung 18). Betrachtet man ausschließlich die Antwortkategorie „Zunehmend“, so wird hier ein deutlicher Anstieg von anzuwendenden Vorschriften mit einem Wert von 71,4 Prozent (N = 20) erwartet. Ähnlich wie bei Landwirten und Landwirtinnen wird auch ein stärkerer Zuwachs an Managementtätigkeiten gegenüber operativen Tätigkeiten erwar-

tet. So weisen das Prüfen und Dokumentieren betrieblicher Abläufe und Vorgänge einen Wert von 67,9 Prozent (N = 19), das Nutzen von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung einen Wert von 64,3 Prozent (N = 18), das Beraten, Informieren und Erstellen von Angeboten einen Wert von 60,7 Prozent (N = 17) und das Planen von Produktionsprozessen einen Wert von 50 Prozent (N = 14) auf. Operative Aufgaben und Tätigkeiten finden sich mit Werten von 35,7 Prozent (N = 10) und 32,1 Prozent (N = 9) zur Vorbereitung, Steuerung und Überwachung sowie zur Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen ebenso am Ende der Skala wie Fachkompetenzen im Pflanzenbau mit 25 Prozent (N = 7).

Abbildung 18: Zukünftiger Stellenwert von Aufgaben und Tätigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)



Fasst man auch hier die Angaben zu aktuellen und zukünftigen Fähigkeiten und Fertigkeiten in Gruppen zusammen, indem man die Zustimmung bei einem Wert von jeweils 60 Prozent, also knapp zwei Drittel, der Antworten unterteilt, so zeigt sich in jeweils absteigender Reihenfolge folgendes Bild (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten – Fachkraft Agrarservice

	Bedeutung gleichbleibend (< 60%)	Bedeutung zunehmend (> 60%)
wichtig (> 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maschinen, Geräte und Betriebs-einrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen ▶ Maschinen, Geräte und Betriebs-einrichtungen instand halten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorschriften anwenden
weniger wichtig (< 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten ▶ Produktionsprozesse planen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren ▶ Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen ▶ beraten, informieren und Angebote erstellen

Quelle: Eigene Darstellung.

Als bereits wichtig und zukünftig noch wichtiger tritt ausschließlich das Anwenden von Vorschriften in Erscheinung. Ebenfalls wichtig, aber in der Bedeutung gleichbleibend ist der Umgang mit Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen, in dem sich die Besonderheit der Tätigkeit als Fachkraft Agrarservice widerspiegelt. Der Anbau von Kulturpflanzen und deren Ernte sowie das Planen von Produktionsprozessen erhalten hier die im Vergleich geringste Gesamtbedeutung. Bezogen auf die Tätigkeit von Fachkräften Agrarservice kommt darin möglicherweise zum Ausdruck, dass Anbau, Pflege und Ernte nicht in eigenen Schlägen erfolgen, sondern grundsätzlich von Landwirten und Landwirtinnen in Auftrag gegeben werden. Dies enthebt zwar nicht davon, über die entsprechenden Fachkompetenzen zu verfügen, kann aber zu einer eher punktuellen und nicht durchgehenden Begleitung von Schlägen und damit zu einer größeren gefühlten Distanz führen. Wie beim Landwirt und der Landwirtin, so kommt auch hier den Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung zunehmende Bedeutung zu.

Betrachtet man auch hier ausschließlich die in der Bedeutung zunehmenden Aufgaben und Tätigkeiten bezogen auf die jeweilige Funktion, so zeigt sich, dass Fachkräfte das Anwenden von Vorschriften, das Prüfen und Dokumentieren betrieblicher Abläufe und Vorgänge sowie die Nutzung von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung tendenziell wichtiger einschätzen als Vorgesetzte und Auszubildende. Vorgesetzte und Auszubildende schätzen das Beraten, Informieren und Erstellen von Angeboten tendenziell wichtiger ein als Fachkräfte Agrarservice.

4.6.2.2 Weitere Aufgaben und Tätigkeiten

Ergänzend zur Frage des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten wurde im Rahmen der schriftlichen Befragung auch danach gefragt, welche weiteren Aufgaben und Tätigkeiten durch den zunehmenden Einsatz digitaler Anwendungen und Technologien in den beiden Berufen entstehen. Auch hier zeigt sich, dass neben Grundfähigkeiten im Umgang mit IT-Systemen ein stark steigender Umgang mit Daten erwartet wird. Von 44 Angaben für den Beruf Landwirt und Landwirtin entfällt hierauf knapp die Hälfte. Dabei geht es grundsätzlich darum, „den Überblick zu behalten in der Datenflut“, also um zielge-

richtetes Datenmanagement, und konkret um Informationsrecherchen, Datenerhebungen, Plausibilitätsprüfungen sowie die Auswertung und Nutzung von Daten. Im Zusammenhang mit der Auswertung von Daten werden auch vermehrte Kontrollaufgaben und -tätigkeiten gesehen. Hinzu kommt die Pflege und Wartung von IT-Systemen. Mit Blick auf den Umfang der Angaben folgen an zweiter Stelle Hinweise zur vermehrten Dokumentation betrieblicher Vorgänge und zu zunehmenden Verwaltungstätigkeiten. Hierauf entfällt eine ähnlich hohe Zahl von Angaben wie für den Umgang mit Daten. In Einzelfällen wird zudem auf die Bedeutung der eigenen Wahrnehmung hingewiesen. Hier lauten die Angaben etwa „eigenes Urteilsvermögen ausbilden... trotz Digitalisierung“, „nicht in völlige Abhängigkeit der Programme geraten“ oder „Wichtiges von Unwichtigem... unterscheiden“. Im Hinblick auf überfachliche Aspekte werden „Konzentration“ und „intensiveres Zeitmanagement“ genannt.

4.6.2.3 *Veränderung von Tätigkeiten*

Angesichts der Ergebnisse des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten in den beiden Berufen ist zunächst festzuhalten, dass sich aus der zunehmenden Automatisierung und Vernetzung eine Verschiebung von operativen hin zu steuernden Tätigkeiten erkennen lässt. Aus den zusätzlichen Angaben ist zu entnehmen, dass zudem weitere Aufgaben im Umgang mit Daten entstehen. Darüber hinaus lassen sich aus den qualitativen Interviews weitere Informationen zur Veränderung von Aufgaben und Tätigkeiten gewinnen.

Im Hinblick auf die leitende Fragestellung, welche Auswirkungen der Einzug digitaler Technologien auf bestehende Aufgaben und Tätigkeiten hat, lässt sich wenig überraschend erkennen, dass sich diese im Kontext des Umgangs mit Daten im Sinne eines verstärkten Einsatzes von IT-Systemen verändern (Lawi/FKA-Interview 49). Genannt werden in den Interviews etwa der Umgang mit der Flut an Daten, das Einordnen von Daten nicht zuletzt im Sinne einer Erfassung von Auffälligkeiten, das Analysieren von Daten sowie die Aufbereitung und Visualisierung von Daten (Lawi/FKA-Interview 5, 20, 40, 48 und 50). In diesen Kontext fällt auch der Umgang mit Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen, die zunehmend datenbasiert gesteuert werden (Lawi/FKA-Interview 21, 23 und 26). Smartphones werden in diesem Zusammenhang als „Game Changer“ bezeichnet (vgl. ROLF 2017). Von besonderer Bedeutung ist hier eine in der Tendenz immer komplexer werdende Einstellung und Steuerung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen. Immer wieder wird auch darauf aufmerksam gemacht, dass sich aufgrund der wachsenden Komplexität die Anforderungen im Umgang mit Störungen verändern (Lawi/FKA-Interview 8 und 25). Zwar werden Aufgaben an die Technik delegiert, diese muss jedoch nach wie vor überwacht sowie Zustände und Ergebnisse bewertet werden. Kontrollaufgaben im Leitstand oder in der Fahrerkabine erfahren daher zunehmende Bedeutung und können durch den Einsatz von Telematik unterstützt werden.

Häufig angesprochen werden außerdem veränderte Anforderungen in der Prozesssteuerung (Lawi/FKA-Interview 1 und 26). Grundsätzlich wird etwa erwartet, dass Büro- und Verwaltungstätigkeiten zunehmen und die operative Arbeit außerhalb des Büros weniger wird. Diesbezüglich lautet etwa eine Einschätzung, dass man „35 Prozent weniger im Stall und 20 Prozent mehr im Büro“ ist (vgl. JUNGBLUTH 2017). Hierbei spielen umfangreichere Dokumentationen von Tätigkeiten und Arbeitsprozessen eine wachsende Rolle. Hinzu kommt als weitere Anforderung, dass Entscheidungen immer schneller zu treffen sind und damit ein höherer Entscheidungsdruck besteht (vgl. ebenda). Hier ist wiederum ein entsprechendes, durch digitale Entscheidungshilfen unterstütztes Entscheidungsmanagement sowie eine zunehmende digitale Kommunikation zur innerbetrieblichen Abstimmung erforderlich. Hand in Hand mit einem zunehmenden Aufwand zur Planung und Steuerung von Prozessen geht die Kontrolle der betrieblichen Abläufe. Hier lässt sich eine Verschiebung hin zu vermehrten Überwachungstätigkeiten erkennen (Lawi/FKA-Interview 14, 20 und 44). Die entsprechende

Disziplin vorausgesetzt, sich nicht in der Flut der zur Verfügung stehenden Daten zu verlieren, wird hierin aber auch eine Chance gesehen (Lawi/FKA-Interview 13).

Zum damit verknüpften Aspekt der Nähe von Landwirten und Landwirtinnen zu Pflanzen- und Tierbeständen finden sich gegenläufige Einschätzungen. Diese gehen einerseits dahin, dass mit der Größe von Pflanzen- und Tierbeständen auch die Distanz zu diesen zunimmt (Lawi/FKA-Interview 19), andererseits wird darauf hingewiesen, dass dies keine Frage der Digitalisierung von Prozessen ist und somit auch keine grundsätzliche Veränderung mit sich bringt (Lawi/FKA-Interview 13). Grundsätzlich bleibt „mehr Zeit für das Wesentliche“ (GRIEPENTROG 2017). In diesem Zusammenhang wird in den Interviews sehr häufig auf die Bedeutung der eigenen Wahrnehmung hingewiesen (Lawi/FKA-Interview 7, 9, 12, 19, 26, 41 und 54). Deren Bedeutung wird auch in dem folgenden Zitat deutlich. „Das Gefühl eines Landwirts für die Natur, für Feld und Tier kann durch keine Technologie aufgefangen werden. Er bleibt mit seinem Gespür und seiner Erfahrung unersetzbar“ (BAYWA 2018, S. 8). Die Relevanz dieses Aspektes hat in der Modernisierung der Ausbildungsordnung zum Landwirt und zur Landwirtin bereits im Jahr 1995 mit der Formulierung „Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb, insbesondere bei Pflanzen, Tieren und technischen Prozessen, unter Einsatz der Sinne wahrnehmen, Veränderungen feststellen und Schlußfolgerungen ziehen“ (BGBl. 1995, S. 172) Eingang gefunden. Die auf die Zukunft angelegte technikoffene Ausbildungsordnung des Jahres 1995 scheint bezogen auf die mit der Digitalisierung verbundenen Veränderungen in der Arbeitswelt in besonderer Weise vorausschauend. In der Vorgängerverordnung des Jahres 1972 findet sich eine derartige Formulierung noch nicht. Die eigene Wahrnehmung wird immer wieder als Grundlage für alle betrieblichen Prozesse betont und herausgestellt. Gleichwohl wird den digitalen Systemen die Fähigkeit zugeschrieben, dass diese Fehler und Fehlentwicklungen bereits frühzeitig und unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle erkennen können (Lawi/FKA-Interview 14) und man damit „um die Ecke gucken kann“ (FITZEK 2016). Trotzdem sollten aus Sicht der Interviewten diese Anwendungen und Technologien als Assistenzsysteme im engeren Sinne dienen und die letztliche Entscheidungshoheit beim Landwirt und der Landwirtin sowie der Fachkraft Agrarservice verbleiben.

Zusammenfassend bewegen sich die Antworten zum einen am Pol, dass sich die Qualifikation komplett geändert hat (Lawi/FKA-Interview 22) und man auf operativer Ebene hinsichtlich des schnellen Einfindens in neue Systeme „mehr Grips und Aufmerksamkeit“ benötigt (Lawi/FKA-Interview 23). Hier muss ein Umdenken beim Personal einsetzen. Die Qualität der Veränderungen wird dabei als allmähliche Veränderung beschrieben (Lawi/FKA-Interview 7 und 42), wobei Fachkräfte „von einer fachlichen Qualifikation nicht entbunden sind und gleichzeitig nun auch noch eine technische Qualifikation benötigen“ (Lawi/FKA-Interview 22). Diesbezüglich wird eine „Fokusverschiebung mit einem allmählichen Wandel von der Pflanze zur Technik“ konstatiert (Lawi/FKA-Interview 23). Diese Wahrnehmung könnte im Zusammenhang mit einem grundsätzlich hohen Technikbezug in der täglichen Arbeit stehen, die dazu führt, dass die zunehmende Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien nicht als Bruch, sondern als konstante Weiterentwicklung wahrgenommen wird, sich also eine Evolution anstelle einer Revolution vollzieht. Für eine solche Wahrnehmung sprechen auch die Ergebnisse einer Studie der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) zur Frage, welche fachlich-methodischen Anforderungen zukünftig erwartet werden. Hier zeigte sich, dass „viele der bereits weit verbreiteten Technologien von den Befragten als nicht besonders komplex wahrgenommen werden und die Arbeit mit ihnen bereits zur Routine geworden ist – zumindest, wenn es sich um die Anwendung einzelner Komponenten handelt“ (HENSIEK 2017a; vgl. BEINERT 2017). Die Technikaffinität selbst wird teilweise als altersabhängig (Lawi/FKA-Interview 24) und teilweise als persönlichkeitsabhängig (Lawi/FKA-Interview 26) gesehen. Im Hinblick auf die Ausführung von Arbeiten wird auch von einer zunehmenden Monotonie berichtet (Lawi/FKA-Interview 32, 44 und 52).

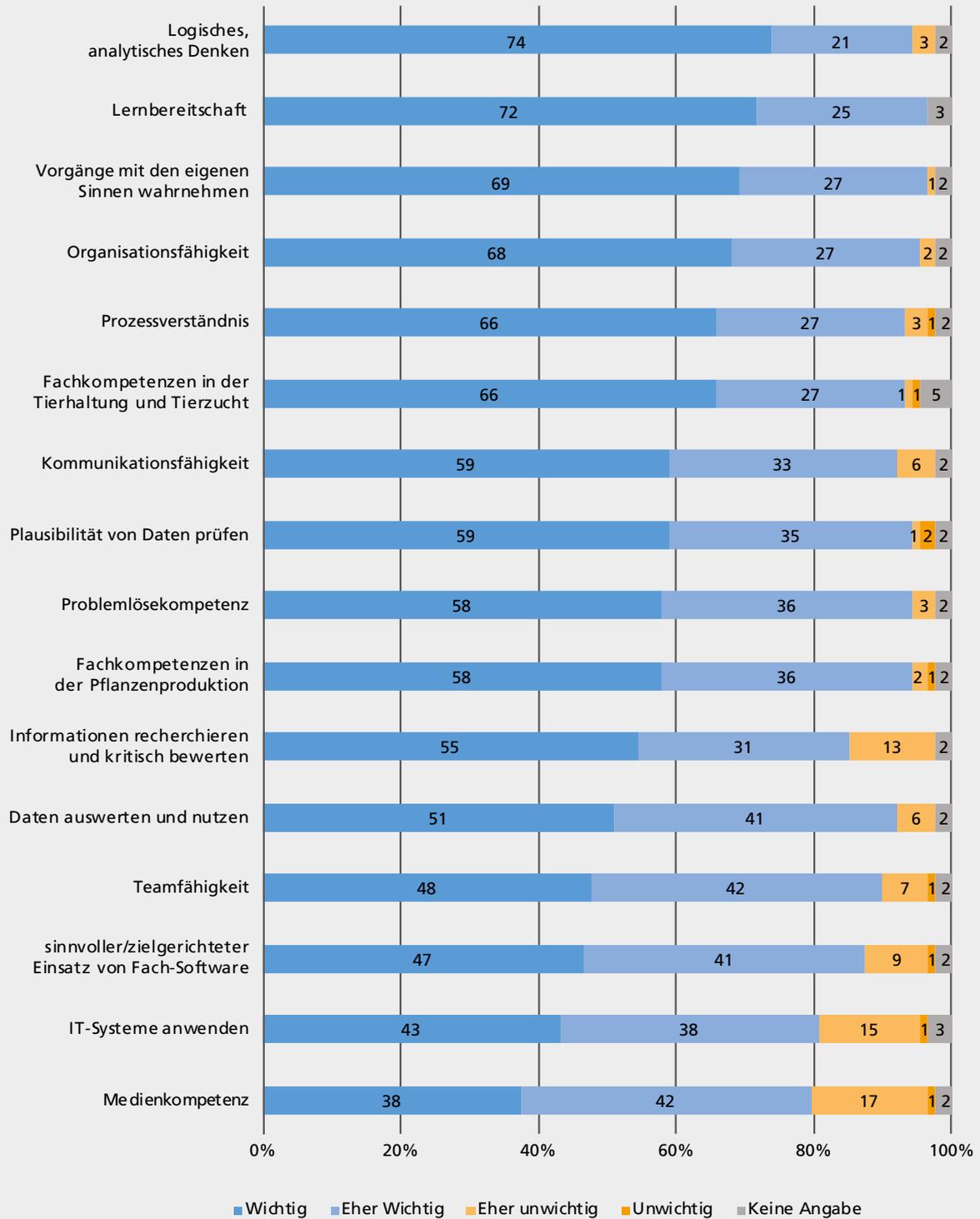
4.6.3 Fähigkeiten und Fertigkeiten

Wie bei den Abfragen zu Technologien und zu Aufgaben und Tätigkeiten musste auch bei der Frage nach aktuell und zukünftig erforderlichen Kompetenzen, also Fähigkeiten und Fertigkeiten, eine Auswahl von Items getroffen werden. Auch hier wurde auf die bestehenden Ausbildungsordnungen mit den Ausbildungsrahmenplänen, Rahmenlehrplänen und Zeugnis-erläuterungen des Landwirtes und der Landwirtin sowie der Fachkraft Agrarservice Bezug genommen.

4.6.3.1 Aktuelle und zukünftige Bedeutung

Fasst man bei der aktuellen und zukünftigen Bedeutung von Fähigkeiten und Fertigkeiten wie bereits bei den Aufgaben und Tätigkeiten die Kategorien „Wichtig“ und „Eher wichtig“ zusammen, so zeigen sich wiederum nur geringfügige Unterschiede in der Praxisrelevanz der abgefragten Fähigkeiten und Fertigkeiten (vgl. Abbildung 19). Die Werte setzen bei 80 Prozent (N = 70) ein und steigern sich bis zu 96,6 Prozent (N = 85). Eine Differenzierung lässt sich auch hier deutlicher erkennen, wenn man die Antwortkategorie „Wichtig“ für sich betrachtet. Aktuell lässt sich die Wichtigkeit von logischem, analytischem Denken mit 73,9 Prozent (N = 65), von Lernbereitschaft mit 71,6 Prozent (N = 63), von Organisationsfähigkeit mit 68,2 Prozent (N = 60) sowie Prozessverständnis – abgefragt als „Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln“ – mit 65,9 Prozent (N = 58) beziffern. Damit finden sich vier überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten unter den ersten sechs Nennungen. Mit 69,3 Prozent (N = 61) sticht darüber hinaus die Wahrnehmung von Vorgängen mit den eigenen Sinnen noch hervor. Datenbezogene Fähigkeiten und Fertigkeiten sind aktuell bereits von größerer Bedeutung und erreichen als „Plausibilität von Daten prüfen“ einen Wert von 59,1 Prozent (N = 52), als „Informationen recherchieren und kritisch bewerten“ einen Wert von 54,5 Prozent (N = 48), als „Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen“ einen Wert von 51,1 Prozent (N = 45) sowie als „sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software“ einen Wert von 46,6 Prozent (N = 41). Die im Verhältnis höchsten Werte in der Kategorie „Eher unwichtig“ und „Unwichtig“ entfallen auf „Medienkompetenz“ mit 18,1 Prozent (N = 16), auf „IT-Systeme anwenden“ mit 15,9 Prozent (N = 14) und auf „Informationen recherchieren und kritisch bewerten“ mit 12,5 Prozent (N = 11).

**Abbildung 19: Aktueller Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in
(Angaben in %)**

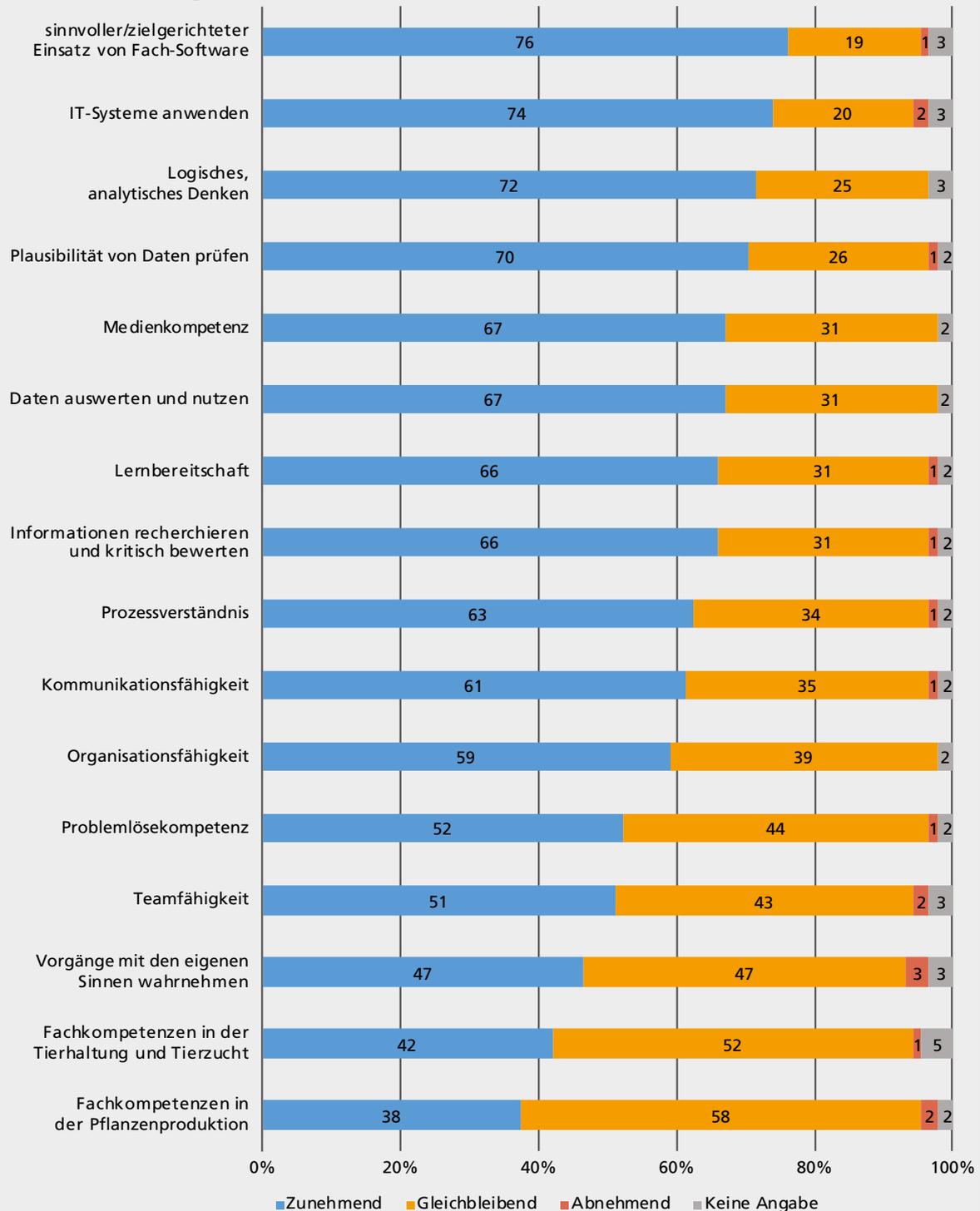


Anmerkung: N = 88.

Quelle: Eigene Darstellung.

Blickt man auf die zukünftige Bedeutung dieser Kompetenzen, so verschiebt sich dieses Bild im Sinne der Ergebnisse im Bereich der Aufgaben und Tätigkeiten (vgl. Abbildung 20). Auch hier ist zunächst anzumerken, dass die Summe der Antworten in den Kategorien „Zunehmend“ und „Gleichbleibend“ insgesamt hohe Werte aufweist, die hier sogar durchgehend bei deutlich über 90 Prozent liegen. Betrachtet man wiederum ausschließlich die Kategorie „Wichtig“, so wird zukünftig vor allem Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Daten eine weitaus größere Bedeutung beigemessen. So sehen 76,1 Prozent (N = 67) der Befragten eine zunehmende Bedeutung im sinnvollen und zielgerichteten Einsatz von Fach-Software, 73,9 Prozent (N = 65) in der Anwendung von IT-Systemen, 70,5 Prozent (N = 62) in der Prüfung der Plausibilität von Daten, 67 Prozent (N = 59) in der Auswertung von Daten und der Nutzung von Informationen für betriebliche Entscheidungen sowie ebenfalls 67 Prozent (N = 59) in der Medienkompetenz und 65,9 Prozent (N = 58) in der Recherche von Informationen und deren kritischer Bewertung. Kompetenzen im Umgang mit Daten verzeichnen demzufolge den größten Anteil zunehmend notwendiger Kompetenzen. Im „Mittelfeld“ rangieren überfachliche Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit mit 61,4 Prozent (N = 54), Organisationsfähigkeit mit 59,1 Prozent (N = 52), Problemlösekompetenz mit 52,3 Prozent (N = 46) und Teamfähigkeit mit 51,1 Prozent (N = 45). Von vergleichsweise geringerer Bedeutung ist es nach Einschätzung der Befragten, Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen wahrzunehmen sowie über Fachkompetenzen in der Tier- und Pflanzenproduktion zu verfügen. Hier liegen die Werte bei 42 Prozent (N = 37) und 37,5 Prozent (N = 33). Einschränkend muss aber auch darauf hingewiesen werden, dass die Bedeutung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb wahrzunehmen sowie über Fachkompetenzen in der Tier- und Pflanzenproduktion zu verfügen mit 46,6 Prozent (N = 41), 52,3 Prozent (N = 46) und 58 Prozent (N = 51) die höchsten Werte für die Kategorie „Gleichbleibend“ erhalten haben.

Abbildung 20: Zukünftiger Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in
(Angaben in %)



Anmerkung: N = 88.

Quelle: Eigene Darstellung.

Fasst man wie bereits bei den Aufgaben und Tätigkeiten die Angaben zu aktuellen und zukünftigen Fähigkeiten und Fertigkeiten in Gruppen zusammen, indem man die Zustimmung wiederum bei einem Wert von jeweils 60 Prozent, also knapp zwei Dritteln, der Antworten unterteilt, so zeigt sich in jeweils absteigender Reihenfolge folgendes Bild (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Landwirt/-in

	Bedeutung gleichbleibend (< 60%)	Bedeutung zunehmend (> 60%)
wichtig (> 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Organisationsfähigkeit ▶ Vorgänge mit den eigenen Sinnen wahrnehmen ▶ Fachkompetenzen in der Tierhaltung und Tierzucht 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ logisches, analytisches Denken ▶ Lernbereitschaft ▶ Prozessverständnis
weniger wichtig (< 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Problemlösekompetenz ▶ Teamfähigkeit ▶ Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ zielgerichteter Einsatz von Fach-Software ▶ IT-Systeme anwenden ▶ Plausibilität von Daten prüfen ▶ Medienkompetenz ▶ Informationen recherchieren und kritisch bewerten ▶ Daten auswerten und nutzen ▶ Kommunikationsfähigkeit

Quelle: Eigene Darstellung.

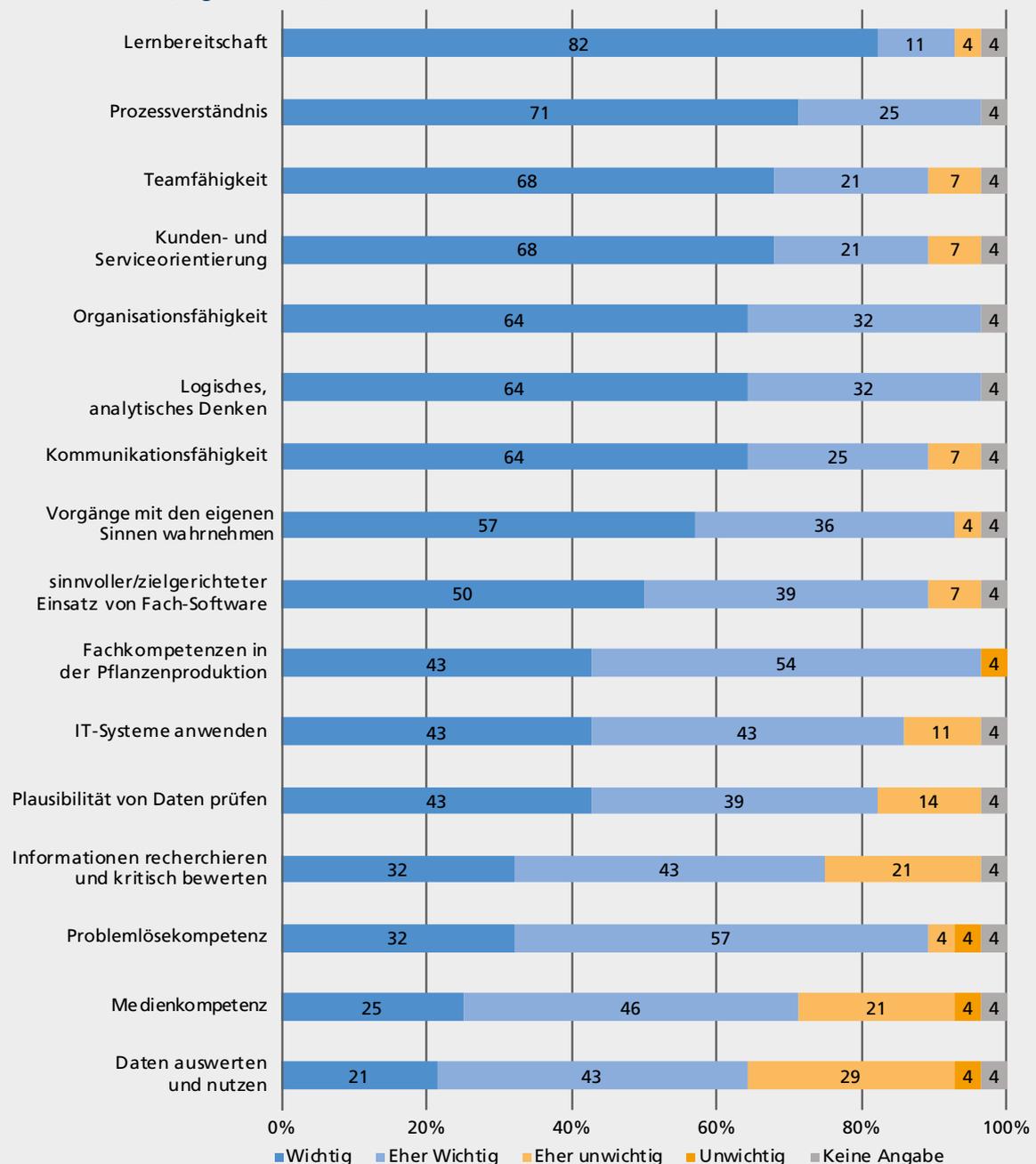
Bereits wichtig und zukünftig noch wichtiger sind logisches, analytisches Denken sowie Lernbereitschaft und Prozessverständnis, also durchgehend überfachliche Kompetenzen. Bisher weniger wichtig, aber zukünftig von zunehmender Bedeutung sind mit der Ausnahme von Kommunikationsfähigkeit durchgehend Kompetenzen im Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien. Betrachtet man auch hier ausschließlich die in der Bedeutung zunehmenden Fähigkeiten und Fertigkeiten bezogen auf die jeweilige Funktion, so zeigt sich in der Tendenz, dass Fachkräfte vor allem die Anwendung von IT-Systemen, aber auch den zielgerichteten Einsatz von Software, Lernbereitschaft und Medienkompetenz als besonders wichtig ansehen. Vorgesetzte von Fachkräften halten logisches, analytisches Denken und die Prüfung der Plausibilität von Daten für besonders wichtig, Auszubildende hingegen Lernbereitschaft, Prozessverständnis, das Recherchieren von Informationen und deren kritische Bewertung sowie Kommunikationsfähigkeit.

Auch hier finden sich Parallelen zu den Ergebnissen der Befragung über alle untersuchten Berufe hinweg. Bei einer Verknüpfung von aktueller mit zukünftiger Bedeutung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zeigen sich Lernbereitschaft, Flexibilität, Prozessverständnis, IT- und Software-Kenntnisse sowie berufsspezifische Kompetenzen als besonders bedeutend (vgl. UZBONN 2018, S. 36).

Die Breite der zusammengefassten Angaben zum aktuellen Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten weist für Fachkräfte Agrarservice in den Kategorien „Wichtig“ und „Eher wichtig“ mit Werten zwischen 64,3 Prozent und 95,6 Prozent eine größere Spanne als für Landwirte und Landwirtinnen auf (vgl. Abbildung 21). Den niedrigsten Wert erreicht dabei „Daten auswerten und nutzen“, den höchsten Wert „Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion“. Betrachtet man erneut ausschließlich die Anteile, welche auf die Kategorie „Wichtig“ entfallen, so fällt hier eine deutliche Zweiteilung von überfachlichen Kompetenzen und IT-bezogenen Kompetenzen auf. Die ersten sieben Nennungen entfallen sämtlich auf überfachliche Kompetenzen wie Lernbereitschaft mit 82,1 Prozent (N = 23), Prozessverständnis mit 71,4 Prozent

(N = 20), Teamfähigkeit mit 67,9 Prozent (N = 19), Kunden- und Serviceorientierung mit 67,9 Prozent (N = 19), Organisationsfähigkeit mit 64,3 Prozent (N = 18) und logisches, analytisches Denken mit 64,3 Prozent (N = 18) sowie Kommunikationsfähigkeit mit 64,3 Prozent (N = 18). Danach folgen Kompetenzen im Umgang mit IT-Systemen: „sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software“ mit 50 Prozent (N = 14), „IT-Systeme anwenden“ mit 42,9 Prozent (N = 12), „Plausibilität von Daten prüfen“ mit ebenfalls 42,9 Prozent (N = 12), „Informationen recherchieren und kritisch bewerten“ mit 32,1 Prozent (N = 9), „Medienkompetenz“ mit 25 Prozent (N = 7) sowie „Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen“ mit 21,4 Prozent (N = 6).

Abbildung 21: Aktueller Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice
(Angaben in %)

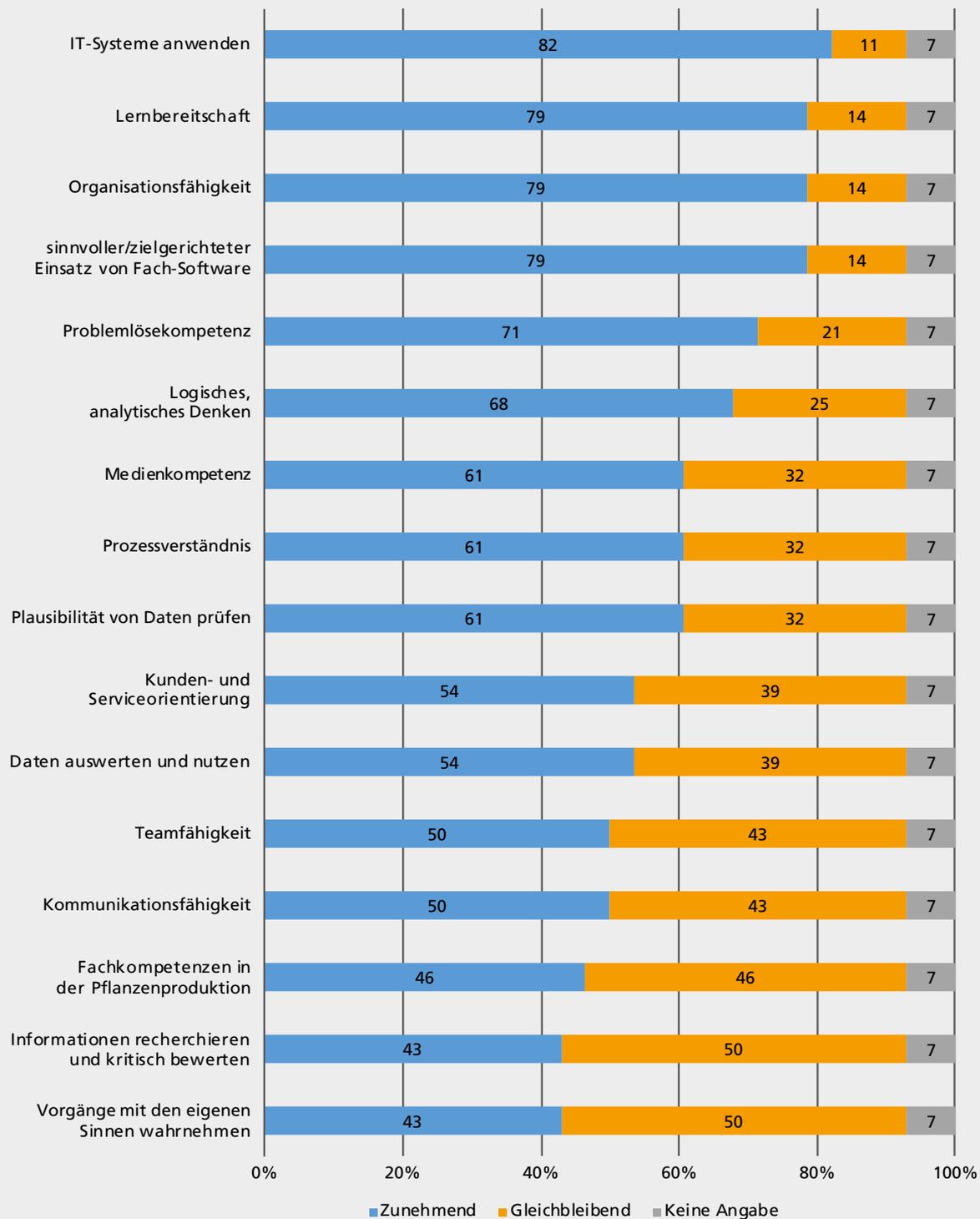


Anmerkung: N = 28.

Quelle: Eigene Darstellung.

Bei einer gemeinsamen Betrachtung der Antwortkategorien „Zunehmend“ und „Gleichbleibend“ lässt sich im Unterschied zum aktuellen Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten zunächst erkennen, dass deren Bedeutung durchgehend bei über 90 Prozent liegt und von den Antwortenden in keinem Fall eine abnehmende Bedeutung gesehen wird. Bei einer Einzelbetrachtung der Kategorie „Zunehmend“ steht hier das Anwenden von IT-Systemen mit 82,1 Prozent (N = 23) an erster Stelle. In der weiteren Abstufung zeigt sich im Unterschied zu den Ergebnissen zum Landwirt und zur Landwirtin eine Durchmischung von IT-bezogenen Kompetenzen mit überfachlichen Kompetenzen (vgl. Abbildung 22). Auch zukünftig rangieren überfachliche Kompetenzen auf den vorderen Plätzen für Fachkräfte Agrarservice. Dabei handelt es sich vor allem um Lernbereitschaft und Organisationsfähigkeit mit jeweils 78,6 Prozent, Problemlösekompetenz mit 71,4 Prozent und logisches, analytisches Denken mit einem Wert von 67,9 Prozent (N = 22) sowie Prozessverständnis mit 60,7 Prozent (N = 17). An letzter Stelle stehen die Recherche und kritische Bewertung von Informationen und die Wahrnehmung von Vorgängen im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen mit einem Wert von jeweils 42,9 Prozent (N = 12). IT-bezogene Kompetenzen erreichen Werte von 78,6 Prozent (N = 22) für den zielgerichteten Einsatz von Fach-Software, von jeweils 60,7 Prozent (N = 17) für Medienkompetenz und das Prüfen der Plausibilität von Daten sowie von 53,6 Prozent (N = 15) für die Nutzung und Auswertung von Daten.

Abbildung 22: Zukünftiger Stellenwert von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)



Anmerkung: N = 28.

Quelle: Eigene Darstellung.

Fasst man auch hier die Angaben zu aktuellen und zukünftigen Fähigkeiten und Fertigkeiten in Gruppen zusammen, indem man die Zustimmung bei einem Wert von jeweils 60 Prozent unterteilt, so zeigt sich in jeweils absteigender Reihenfolge folgendes Bild (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Verknüpfung des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Fähigkeiten und Fertigkeiten – Fachkraft Agrarservice

	Bedeutung gleichbleibend (< 60%)	Bedeutung zunehmend (> 60%)
wichtig (> 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Organisationsfähigkeit ▶ logisches, analytisches Denken ▶ Kunden- und Serviceorientierung ▶ Teamfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lernbereitschaft ▶ Prozessverständnis ▶ Kommunikationsfähigkeit
weniger wichtig (< 60%)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten auswerten und nutzen ▶ Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion ▶ Informationen recherchieren und kritisch bewerten ▶ Vorgänge mit den eigenen Sinnen wahrnehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IT-Systeme anwenden ▶ zielgerichteter Einsatz von Fach-Software ▶ Problemlösekompetenz ▶ Medienkompetenz ▶ Plausibilität von Daten prüfen

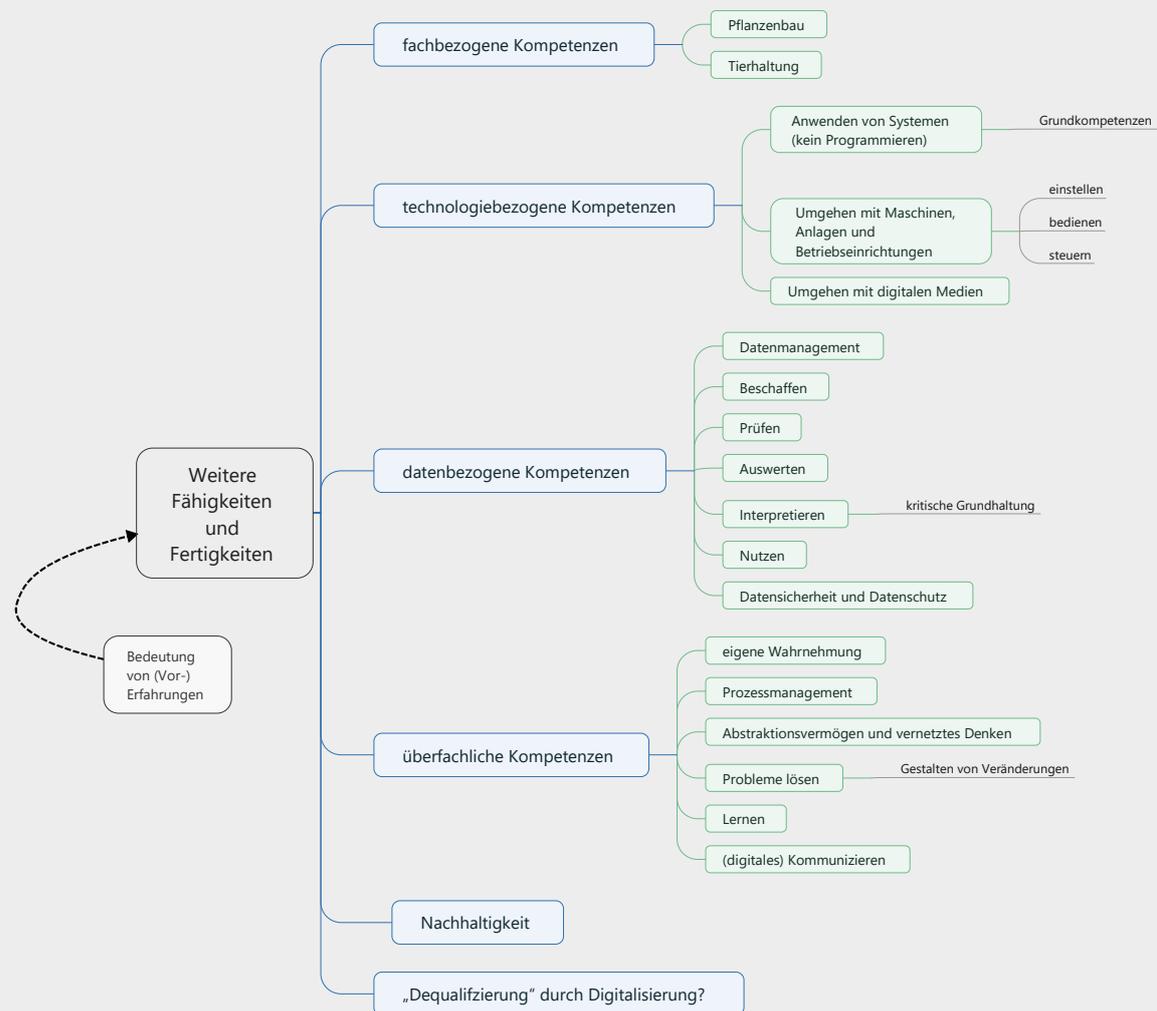
Quelle: Eigene Darstellung.

Bereits wichtig und zukünftig noch wichtiger sind auch hier ausschließlich überfachliche Kompetenzen, also Lernbereitschaft, Prozessverständnis und Kommunikationsfähigkeit. Bisher weniger wichtig, aber zukünftig von zunehmender Bedeutung sind auch hier – diesmal mit der Ausnahme von Problemlösekompetenz – wiederum durchgehend Kompetenzen im Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien. In der Kombination aus bereits wichtigen und in der Bedeutung gleichbleibenden Kompetenzen spiegelt sich ebenfalls die hohe Bedeutung überfachlicher Kompetenzen. Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion, das Recherchieren und kritische Bewerten von Informationen sowie das Wahrnehmen von Vorgängen mit den eigenen Sinnen wird als weniger wichtig, aber in der Bedeutung gleichbleibend eingestuft. Betrachtet man auch für die Antworten zu diesem Beruf ausschließlich die in der Bedeutung zunehmenden Fähigkeiten und Fertigkeiten bezogen auf die jeweilige Funktion, so zeigt sich tendenziell, dass sich identische Zustimmungswerte bei Vorgesetzten und Auszubildenden für Lernbereitschaft und Prozessverständnis sowie den zielgerichteten Einsatz von Software finden. Vorgesetzte räumen in der Tendenz der Medienkompetenz einen höheren Stellenwert als Auszubildende ein und umgekehrt messen Auszubildende der Kommunikationsfähigkeit und Problemlösekompetenz, der Anwendung von IT-Systemen sowie der Prüfung der Plausibilität von Daten einen höheren Stellenwert als Vorgesetzte bei.

4.6.3.2 Weitere Fähigkeiten und Fertigkeiten

Ergänzend zu den Ergebnissen der schriftlichen Befragung wurde eine Reihe von Hinweisen auf weitere benötigte Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews benannt, die im Folgenden dargestellt werden sollen (vgl. Abbildung 23).

Abbildung 23: Weitere Fähigkeiten und Fertigkeiten



Ausgangspunkt ist die durchgehende Einschätzung der Befragten, dass pflanzenbauliche Fachkompetenzen – insbesondere im Kontext der Beratung landwirtschaftlicher Betriebe als Auftraggeber und im Kontext der Angebotserstellung für Fachkräfte Agrarservice – sowie Fachkompetenzen in der Tierhaltung weiterhin einen zentralen Stellenwert besitzen (Lawi/FKA-Interview 11, 19, 22, 23 und 26). Hier ist vertieftes Domänenwissen unabdingbar. Das Wissen darüber, was man wann, warum und mit welchem beabsichtigten Ergebnis tut (Lawi/FKA-Interview 11), ist die Grundlage allen beruflichen Handelns. „Grundsätzlich muss ein Landwirt und eine Landwirtin in der Lage sein, auch ohne Strom und Netzzugang den Betrieb aufrecht zu erhalten“, so eine Aussage in den Interviews (Lawi/FKA-Interview 5). Hierbei kommt dem Umgang mit Lebewesen eine besondere Bedeutung zu. In Verbindung damit, aber auch mit der Nutzung natürlicher Ressourcen als Produktionsgrundlage, werden Kompetenzen im Zusammenhang mit nachhaltigem Handeln (Lawi/FKA-Interview 16) nicht zuletzt bezüglich der Rückverfolgbarkeit von Produkten angesprochen. Auch wird immer wieder darauf hingewiesen, dass gerade im Umgang mit IT-Systemen die eigene Wahrnehmung von besonderer Bedeutung ist. So wird z. B. geäußert, dass der „Faktor Mensch immer noch unverzichtbar“ und ein „wacher Verstand und offene Augen“ erforderlich sind (Lawi/FKA-Interview 8 und 22). Unabdingbar und grundlegend ist ein auf das Tier und die Pflanze bezogenes

buchstäbliches Begreifen von Vorgängen (Lawi/FKA-Interview 9). Hier wird angesprochen, dass durch Automatisierung und Digitalisierung eine Art von Dequalifizierung eintreten könnte, da Maschinen zunehmend in der Lage sind, komplexe Prozesse autonom zu regeln, und so die Fähigkeit zur differenzierten eigenen Wahrnehmung allmählich abtrainiert und auch die Möglichkeit der Kompetenzentwicklung erschwert werden könnte. Dies führt zur Frage, wie bei einem hohen Digitalisierungsgrad differenzierte analoge Erfahrungen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung mit allen Sinnen erworben werden können, da eine „Qualifizierung im Prozess der Arbeit ... nur eingeschränkt möglich [ist]“ (HACKEL 2017). Von Relevanz ist auch die Frage, wie man „die synaptischen Verbindungen unseres allzeit lernenden Gehirns an[regt], die verhindern, dass wir uns im Namen der Technik geistig zurückbilden“ (HOFSTETTER 2014, S. 252), zumal die Kompetenzanforderung im Fall auftretender Störungen deutlich höher ist als bei reibungslosen Abläufen. Diese Problematik lässt sich wie folgt beschreiben: „There may be a point at which the level of automation actually introduces a latent risk of the operator being less able to regain control should the automation fail because their mental model of the situation has become incomplete“ (THODY 2018, S. 7).

Im Hinblick auf IT-bezogene Kompetenzen wird auf die Notwendigkeit eines technologischen Grundverständnisses wie etwa zur Funktionsweise eines PCs, von IT-Systemen im Allgemeinen oder von GPS-Systemen hingewiesen (Lawi/FKA-Interview 12 und 14). Wachsende Bedeutung wird dem bereits weiter oben beschriebenen Umgang mit Apps (vgl. Abschnitt 4.6.1) beigemessen (Lawi/FKA-Interview 18 und 26). Im Hinblick auf die Nutzung sozialer Medien wird zudem die Fähigkeit zu angemessener digitaler Kommunikation angesprochen (Lawi/FKA-Interview 14 und 26). Hier fehlt insbesondere Jugendlichen mitunter die nötige Reflektionskompetenz, z. B. im Hinblick darauf, „wer was wissen darf“ (Lawi/FKA-Interview 11) und welche Auswirkungen mit der Art und Weise der Weitergabe von Informationen auf das Betriebsimage verbunden sein können. Dies verweist insgesamt auf die hohe Bedeutung von Medienkompetenz.

In allen Interviews spielt der Umgang mit Maschinen, Anlagen und Betriebseinrichtungen eine herausragende Rolle. Hier werden zunehmend „technische Qualifikationen mit fachlicher Verantwortung“ (Lawi/FKA-Interview 22) als wichtig angesehen und es wird vor allem auf die Kompetenz verwiesen, Maschinen, Anlagen und Betriebseinrichtungen einstellen, bedienen und steuern zu können, wozu aufgrund der steigenden Komplexität eine zum Teil deutlich höhere (multiple) Aufmerksamkeit und Konzentration erforderlich ist. Mit der Komplexität steigt die Lernvorbereitung bis zur eigenständigen Durchführung der Tätigkeit überproportional an, so eine weitere Einschätzung (Lawi/FKA-Interview 50). Dies wirkt sich auch auf den Wechsel zwischen Systemen aus. So wird etwa der Hinweis gegeben, „man muss sich selbst kalibrieren, wenn man Schlepper und Display wechselt“ und es ist „viel mehr Hirn als ohne die Technik“ erforderlich (Lawi/FKA-Interview 8). Als Anwender, der IT-Systeme nicht entwickelt und programmiert (vgl. NEUBER-POHL 2016), müssen ein Landwirt und eine Landwirtin zudem in der Lage sein, sich insbesondere aufgrund der „vielen Farben auf dem Hof“, also der unterschiedlichen Fahrzeuge und Systeme unterschiedlicher Hersteller, schnell in andere oder auch ganz neue Strukturen einzufinden. Voraussetzung hierfür ist die entsprechende Anwender- und Bedienungsfreundlichkeit. Allgemein angesprochen ist damit auch das anwendungs- und problembezogene Erschließen von Wissen zum Lösen von Problemen (Lawi/FKA-Interview 12), dessen Stellenwert auch in der schriftlichen Befragung zum Ausdruck gekommen ist. In diesem Zusammenhang wird auch die Kompetenz zum Lernen genannt (Lawi/FKA-Interview 23 und 26), etwa dahingehend, sich ein komplexes Thema eigenständig zu erschließen, exemplarisch zu lernen oder eine Lernplattform zu nutzen. In diesem Zusammenhang werden auch Fähigkeiten zur Kooperation erwähnt.

Immer wieder angesprochen wird die Bedeutung von Vorerfahrungen im Umgang mit digitalisierten Anwendungen und Technologien. Idealerweise erwächst diese aus einem Umgang über verschiedene Produktgenerationen, sodass letztlich „nur“ die Handhabung einer gänzlich neu eingeführten Anwendung oder Technologie einen Systemwechsel im eigentlichen Sinne darstellt. Auch das Reaktivieren der Fähigkeiten im Umgang mit Maschinen, die wie z. B. Mährescher an vergleichsweise wenigen Tagen im Jahresverlauf zum Einsatz kommen, fällt mit entsprechenden Vorerfahrungen leichter. Auf die Frage, wie diese Wiedereinarbeitung erfolgt, antwortete ein sehr erfahrener Fahrer im Rahmen einer Fallstudie lakonisch, dass er in die Fahrerkabine klettert und „dann geht dat los“. Auf der Basis solcher Vorerfahrungen zeigt sich auch eine sehr feine Wahrnehmung und Beobachtungsgabe bei der Maschinensteuerung und dem Erkennen von Störungen. So bemerkte etwa der Fahrer eines Zuckerrübenvollernters während einer diesem Projekt vorausgehenden Betriebsbegehung aufgrund minimaler Abweichungen von den laufenden Betriebsgeräuschen das Abreißen mehrerer Schlegelmesser und konnte die entsprechende Stelle sowohl auf der Welle wie auch die Messer selbst in der Krume sofort ausfindig machen. Zu beobachten ist tendenziell, dass sich Fahrer und Fahrerinnen mit zunehmender Maschinengröße als Stammfahrer und Stammfahrerinnen auf Maschinen spezialisieren und dann teilweise sogar einen persönlichen Bezug zu diesen entwickeln. Existieren keinerlei Vorerfahrungen, so stellt sich mitunter das Problem, dass (zu) viele Informationen auf einmal verarbeitet werden müssen (Lawi/FKA-Interview 45). Diesbezüglich wird zudem auf das mögliche Problem hingewiesen, dass Maschinen, deren Einstellungen weitestgehend automatisch geregelt werden, kaum eine Möglichkeit bieten, Kompetenzen im Umgang mit der Feineinstellung von Funktionen zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für junge Fachkräfte, die Zeit und Anlässe benötigen, um Erfahrungen sammeln zu können. Mangelndes Feingefühl für Maschinen kann umgekehrt zu einem blinden Vertrauen auf das führen, was eine Maschine vorgibt, da Angaben und Betriebszustände dann nicht mehr richtig eingeordnet und bewertet werden können. Hier gilt es, die richtige Mischung zwischen automatischer Steuerung und Steuerung durch das Bedienpersonal zu finden, damit die Systeme als echte Assistenzsysteme fungieren können (Lawi/FKA-Interview 33).

Mit Blick auf Vorerfahrungen wird auch davon berichtet, dass die Auszubildenden selbst mittlerweile sehr unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen. Hier findet sich inzwischen etwa eine Hälfte, welche aus einem elterlichen landwirtschaftlichen Betrieb stammt und über die entsprechend anschlussfähigen Vorerfahrungen verfügt, sowie die andere Hälfte, welche ohne Vorerfahrungen und häufig aus einem städtischen Umfeld stammend eine Ausbildung beginnt (Lawi/FKA-Interview 13 und 58). In Abhängigkeit vom Alter ist zudem die Bereitschaft unterschiedlich, Verantwortung zu übernehmen. Diese nimmt aber tendenziell mit dem Alter zu (Lawi/FKA-Interview 26).

Wie bereits im Abschnitt zu den zukünftig erforderlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten erkennbar geworden, wird ein höherer Stellenwert von unterschiedlichen Kompetenzen im Umgang mit Daten erkennbar. Hier wird zunächst eine Grundkompetenz im Umgang mit PC und IT-Systemen genannt (Lawi/FKA-Interview 4 und 19). So sollen etwa grundlegende Anwenderkenntnisse in ausreichendem Maße vorhanden sein und der Umgang mit Standardsoftware beherrscht werden. Darüber hinaus werden zunehmend Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Beschaffen, Prüfen, Auswerten, Interpretieren und Nutzen von Daten für die Steuerung von Prozessen im Sinne eines Überwachens, Kontrollierens und Optimierens angesprochen. Der Landwirt und die Landwirtin wird dabei als Controller gesehen (Lawi/FKA-Interview 1), der Sachverhalte mit den eigenen Sinnen überprüft und diese durch Daten bestätigt oder widerlegt. Gerade hier ist ein kritischer Umgang mit bereitgestellten Daten und Handlungsempfehlungen erforderlich (Lawi/FKA-Interview 7, 10, 13, 14, 18 und 19), für den man Bewertungskompetenz für Ergebnisse sowie Prozesse (Lawi/FKA-Interview 17) und somit einen mündigen Landwirt und eine mündige Landwirtin benötigt – so die Äußerung eines Teilnehmers in der

Abschlussdiskussion des landwirtschaftlichen Hochschultages der Universität Hohenheim im Jahr 2017.

In diesem Zusammenhang wird auf eine kritische Grundhaltung gegenüber der Technik hingewiesen und darauf, dieser nicht blindlings zu folgen (Lawi/FKA-Interview 18). Erforderlich sind Plausibilitätsprüfungen, um durch Zahlen und Daten ausgedrückte Zustandsbeschreibungen in Form von Parametern zu hinterfragen (Lawi/FKA-Interview 8, 19, 23 und 26). Hierzu muss vor allem im Rahmen der Ausbildung der „gesunde Menschenverstand geschult“ werden (Lawi/FKA-Interview 18). So ist mitunter zu beobachten, dass das Einordnen von Maschinenwerten und Größenordnungen bei Berechnungen sowie die Interpretation von Parametern nicht gelingt (Lawi/FKA-Interview 13) und daraus Fehleinschätzungen und Fehleinstellungen in Prozessverläufen resultieren. Dies führt zu der bereits weiter oben aufgeworfenen Grundsatzfrage des Nutzens digitaler Anwendungen und Technologien sowie der Einschätzung, dass „nicht alles, was möglich ist, auch sinnvoll ist“ (Lawi/FKA-Interview 9, vgl. Infokasten 2) und es „fließende Übergänge zwischen sinnvoller und zu viel Technik“ gibt (Lawi/FKA-Interview 14). Hier ist eine kritisch-prüfende Haltung gegenüber den Aussagen und Versprechen von Herstellern erforderlich, allerdings sind Landwirte und Landwirtinnen aus zeitlichen wie auch finanziellen Gründen in der Regel nicht in der Lage, auf den eigenen Schlägen (standortbezogene) Vergleichsstudien durchzuführen, um zu belastbaren Aussagen über die Eignung von Verfahren und Technologien zu kommen (Lawi/FKA-Interview 8) – zumal hierzu längere Zeiträume benötigt werden, um Wirkungen angemessen beurteilen zu können (Lawi/FKA-Interview 9).

Infokasten 2: Das Projekt „On-Farm-Research“

Hintergrund dieses von 2007 bis 2017 von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LWK SH) auf Gut Helmstorf in der Jungmoränenlandschaft im östlichen Schleswig-Holstein durchgeführten Projektes war es, eine systematische und praxisorientiert fundierte Erprobung und Bewertung angebotener Techniken im Bereich Precision Farming durchzuführen. Damit sollte geprüft werden, ob die angebotenen Technologien tatsächlich das leisten, was sie versprechen. Untersucht wurden GPS-Lenksysteme, Grunddüngung, Bodenbearbeitung, teilflächenspezifische Aussaat und Stickstoff-Düngung.

Beispielhaft werden hier einige grundlegende Erkenntnisse aufgeführt:

- ▶ Lenksysteme sind praxisreif und können den Fahrer entlasten,
- ▶ teilflächenspezifische Grunddüngung konnte trotz technisch bedingter Unschärfen etabliert werden,
- ▶ teilflächenspezifische Bodenbearbeitung konnte nicht etabliert werden,
- ▶ Dosierungseinrichtungen von Düngestreuern sind zu träge, um kleinräumige Bedarfsunterschiede auszdosieren,
- ▶ bei Schleuderstreuern entstehen im Überlappungsbereich zusätzliche Ungenauigkeiten für eine teilflächenspezifische Düngung,
- ▶ für die Bodenbearbeitung müssen verlässliche Vorgaben gemacht werden, um eine standortangepasste Grunddüngung mit Kalium, Magnesium und Kalk durchführen zu können,
- ▶ eine teilflächenspezifische Aussaat zur Etablierung von an den Standort angepassten Pflanzenbeständen ist möglich, aber mit höheren Saatgutaufwendungen verbunden,
- ▶ die geprüften Stickstoff-Sensoren haben im Mittel der Versuchsjahre zu keiner Absenkung der Stickstoff-Salden geführt,
- ▶ die bisher angebotene Ertragserfassung ist nicht exakt genug, um daraus Ertragspotenzialkarten für eine teilflächenspezifische Düngungskarte zu entwickeln, mangels Alternative werden die Daten weiterhin Grundlage bleiben müssen.

Und weiter heißt es, dass zehn Jahre On-Farm-Research die Frage aufwerfen, „ob neue Technologien ungeprüft ihrer Reife und Qualität als Maßstäbe zukünftigen Handelns pauschalisiert werden sollten. Komplexe pflanzenbauliche Zusammenhänge sind pauschalisiert nicht über Algorithmen erklärbar, vorhersagbar und steuerbar. Sie stellen stetig zu hinterfragende Hilfsmittel dar“ (vgl. LWK SH 2018, S. 152).

Im Hinblick auf die Handhabung von Maschinen heißt es weiterhin, dass „die Anforderungen an den Bediener... bisher eher gestiegen [sind] und... zur sicheren Anwendung zunehmend Zeit [erfordern]. Zudem wird einerseits die Kenntnis der Grundlagen und Strategien vorausgesetzt. Andererseits werden aber auch die Anwendungen immer komplexer. Somit entsteht eine Art „Blackbox“, in der dem Anwender die Möglichkeit genommen wird, Entscheidungen zu hinterfragen und nachzuvollziehen. Einige Lösungen scheinen nur unter den lokalen Gegebenheiten zu funktionieren, unter denen sie auch entwickelt wurden. Die Nutzung neuer computer-basierter Techniken erfordert ein breites technisches Basiswissen und einen sicheren Umgang mit EDV. Verfahren scheitern häufig für viele Nutzer schon vor dem eigentlichen Feldeinsatz wie etwa an inkompatiblen Datenformaten oder am fehlenden Zusammenspiel von Komponenten verschiedener Hersteller. Herstellerübergreifende Hilfe ist praktisch nicht verfügbar“ (vgl. ebenda, S. 151).

Weitere Informationen finden sich unter www.lksh.de/landwirtschaft/pflanze/on-farm-research/.

Als eine weitere Kompetenz in diesem Zusammenhang wird das „Assembling von Daten“ aus verschiedenen Quellen genannt (Lawi/FKA-Interview 18 und 24), die etwa zu Kartenmaterial im Rahmen des Precision Farming verarbeitet und fortlaufend angepasst werden. So hat eine Studie der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) gezeigt, dass Landwirten und Landwirtinnen solche Lösungen „große Probleme bereiten...“, die auf dem Zusammenführen von Daten aus diversen Quellen basieren, so zum Beispiel bei der Pflanzenproduktion aus Ertragskartierung, Schlagdaten und Bodenproben. Die größte Herausforderung der Betriebe in der Zukunft besteht daher darin, Daten aus mehreren Quellen zusammenzuführen und daraus Schlüsse für den eigenen Betrieb zu ziehen“ (HENSIEK 2017a; vgl. BEINERT 2017). Ein Beispiel

guter Praxis, wie die Handhabung dieses Datenflusses in die berufliche Erstausbildung integriert werden kann, bietet der Bundesverband der Deutschen Lehranstalten für Agrartechnik (DEULA) am Standort Bad Kreuznach in Rheinland-Pfalz (vgl. Infokasten 4). Allerdings sind Landwirte und Landwirtinnen mitunter damit überfordert, Daten selbst aufzubereiten (Lawi/FKA-Interview 8), und Auswertungen beschränken sich daher häufig auf Teilaspekte und erfolgen „zu Fuß“ (Lawi/FKA-Interview 26 und 40). Randständig wird im Zusammenhang mit Pflanzenzucht zudem auf Kompetenzen im Umgang mit Datenbanken und statistischen Grundlagen hingewiesen (Lawi/FKA-Interview 17). Insgesamt münden diese Hinweise in den Bereich Prozessmanagement, für den zukünftig eine weiter steigende Bedeutung erwartet wird (vgl. auch Abbildung 20 und Abbildung 22). Voraussetzung hierfür ist ein erhöhtes Abstraktionsvermögen und die Fähigkeit zu integriertem, vernetztem Denken mit einem Verständnis für Zusammenhänge (Lawi/FKA-Interview 23, 41 und 48). Hier werden koordinierende Tätigkeiten mit Blick auf betriebliche Teil- und Gesamtprozesse, disponierende, aber auch netzwerkende Tätigkeiten genannt (Lawi/FKA-Interview 1). Im Zusammenhang damit steht wiederum die Fähigkeit, begründete Entscheidungen treffen zu können, dies häufig schnell und mit möglicherweise schwerwiegenden Konsequenzen. Auf übergeordneter Ebene wird in diesem Sinne auch das Gestalten von Veränderungen als erforderliche Fähigkeit genannt (Lawi/FKA-Interview 4). Mit integrativem Charakter wird in diesem Zusammenhang erneut kommunikative Kompetenz angesprochen, nicht zuletzt um Wissen in Prozessketten zu teilen.

Bezüglich des Umgangs mit IT-Systemen werden weiterhin Kompetenzen im Bereich Datenmanagement – bezogen auf organisatorische und technische Maßnahmen im Umgang mit Daten – angesprochen. Der Landwirt und die Landwirtin sehen sich hier vor die Aufgabe gestellt, IT-Management zu betreiben, wobei man mit wachsender Betriebsgröße in der Regel auf entsprechende Dienstleister angewiesen ist (vgl. Abschnitt 4.6.1). Die Art der Datenspeicherung wird dabei in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unterschiedlich organisiert. Während in kleineren Betrieben eher Cloud-Lösungen zum Einsatz kommen, werden in größeren Betrieben eher betriebseigene Server genutzt. Für den Datenaustausch spielen darüber hinaus digitale Plattformen eine zunehmende Rolle (vgl. z. B. Infokasten 1).

Von großer Bedeutung sind zudem Datensicherheit und Datenschutz, zunächst unter dem Aspekt, wer welche Informationen in welchem Umfang erhält. Hier ist ein kultureller Wandel hin zu mehr Offenheit im Umgang mit Daten zu beobachten (Lawi/FKA-Interview 13), allerdings muss man „die Dinge unter Kontrolle halten, sie dürfen sich nicht verselbstständigen“ (Lawi/FKA-Interview 22). Es wird aber auch geäußert, dass sich vernetzte Systeme nicht vollständig schützen lassen. Datensparsamkeit und Datenfairness sind hier von Bedeutung. Zum anderen wird der Aspekt der Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von Daten angesprochen (Lawi/FKA-Interview 33, vgl. hierzu Abschnitt 4.6.1). Von besonderer Bedeutung sind Datensicherheit und Datenschutz für Lohnunternehmen im Umgang mit Kunden. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang eine Branchenvereinbarung zum Datenschutz in der Zuckerrübenwirtschaft (vgl. Infokasten 1). Die Bedeutung von Datenschutz wurde in einer der Fallstudien besonders greifbar. Hier wurden die betrieblichen Daten durch eine Schadsoftware verschlüsselt und sollten gegen Zahlung eines Geldbetrages freigespresst werden. Der Geschäftsführer des Betriebes äußerte sich dahingehend, dass man völlig überrascht gewesen sei, dass gerade dieser Betrieb zum Opfer derartiger krimineller Machenschaften geworden sei, betonte aber auch, dass aufgrund regelmäßiger Backups die Daten wiederhergestellt werden konnten. In diesem Zusammenhang wird immer wieder auch das Thema Datenhoheit thematisiert. Grundlegend ist es, dass zunächst alle Daten dem Betrieb gehören (Lawi/FKA-Interview 5), wobei ausgewertete agronomische Daten kritischer bewertet werden als Maschinendaten. Kritisch angemerkt wird im Zusammenhang mit letztgenannten Daten, dass Landwirte im Kontext von Maschinendaten gar keinen Einfluss auf den Fluss bestimmter Datenströme haben (Lawi/FKA-Interview 14). Aufgeworfen wird diesbezüglich zudem die Frage, ob Daten zu Ernteer-

gebnissen zur Erstellung von weltweiten Ernteprognosen Verwendung finden könnten (Lawi/FKA-Interview 26).

4.6.4 Konsequenzen für Verordnungen und Berufe

Ausgangspunkt für die Darstellung der Konsequenzen für Verordnungen und Berufe ist zunächst der Blick auf die Inhalte der aktuellen Ausbildungsordnungen Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice. Im Anschluss wird auf Basis der schriftlichen Befragung der Frage nachgegangen, ob und wie sich Ausbildungsbetriebe auf die Anforderungen der Digitalisierung bereits vorbereitet haben. Abschließend werden die untersuchten Berufe als solche und mögliche Konsequenzen für die berufliche Erstausbildung thematisiert.

4.6.4.1 Inhalte und Passung der aktuellen Ausbildungsordnungen

Um eine Orientierung über mögliche Inhalte der beiden anerkannten Ausbildungsberufe im Kontext des Untersuchungsgegenstandes zu gewinnen, wurden die Berufsbilder und die Ausbildungsrahmenpläne im Hinblick auf Schlüsselbegriffe mithilfe von MAXQDA ausgewertet. Inhaltlicher Bezugspunkt war hier zunächst eine quantitative Datenbankanalyse zur Identifikation von Kernthemen des Forschungstrends Industrie 4.0 anhand von Kernbegriffen (vgl. TSCHÖPE/ARONSKA/NYHUIS 2015). Im Ergebnis finden sich die dabei berücksichtigten 17 Begriffe in den beiden untersuchten Ausbildungsordnungen nur rudimentär. Fundstellen liegen für die Begriffe „Daten“, „System“, „Maschine“ und „Anlage“ vor und wurden auf Basis einer weiteren Sichtung der Dokumente um die Begriffe „Gerät“, „Technik“, „Information“ und „Software“ erweitert. Nachfolgend werden die Fundstellen in den Berufsbildern explizit dargestellt, in den Ausbildungsrahmenplänen aufgrund der umfangreicheren Trefferzahl zunächst rein quantitativ angegeben und im Anschluss beispielhaft ausgeführt.

Als Teil des Berufsbildes finden sich die Begriffe „Gerät“, „Maschine“, „Technik“ und „Information“ in den folgenden Kontexten (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Schlüsselbegriffe auf Ebene der Berufsbildpositionen – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice

Landwirt/-in	
Techniken und Organisation der betrieblichen Arbeit, Produktion und Vermarktung	BBP 2
Handhaben und Instandhalten von Maschinen , Geräten und Betriebseinrichtungen	BBP 2.1
Beschaffen und Auswerten von Informationen	BBP 2.2
Fachkraft Agrarservice	
Bedienen und Führen landwirtschaftlicher Maschinen	BBP 3
Pflegen, Warten und Instandhalten von Agrar technik	BBP 4
Kommunikation und Information	BBP 6

Quelle: Eigene Darstellung.

Für die berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten verteilen sich die Fundstellen im anerkannten Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin wie folgt (vgl. Tabelle 30) auf die Berufsbildpositionen (vgl. hierzu Abschnitt 4.1).

Tabelle 30: Schlüsselbegriffe in den berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten – Landwirt/-in

Schlüsselbegriff	Berufsbildposition				
	1	2	3	4	5
Daten		2			
System					
Geräte, Maschinen, Anlagen		5	1	1	
Technik		1			
Software					
Information	1	4			

Quelle: Eigene Darstellung.

Die explizite Nennung von „Daten“ erstreckt sich im Ausbildungsrahmenplan lediglich pauschal auf Produktionsdaten und Betriebsdaten. „Geräte, Maschinen und Anlagen“ finden sich vor allem in der Berufsbildposition „Techniken und Organisation der betrieblichen Arbeit, Produktion und Vermarktung“ und verbleiben durchweg auf einem abstrakten Niveau. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass in den 17 verschiedenen Betriebszweigen sehr unterschiedliche Geräte, Maschinen und Anlagen zum Einsatz kommen. Da diese über die Ausbildungsinhalte vollständig abgedeckt werden müssen, also jeweils für alle aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, ist zwingend ein sehr hohes Abstraktionsniveau in den Formulierungen erforderlich. Ein wenig konkreter wird es mit Bezug auf den Prozessschritt der Ernte im Pflanzenbau mit der Formulierung „Erntemaschinen und -geräte bedienen“ sowie im Bereich der Tierproduktion mit „Maschinen und Geräten zur Gewinnung tierischer Produkte“. Unter dem Aspekt „Technik“ findet sich die Formulierung „Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb, insbesondere bei Pflanzen, Tieren und technischen Prozessen, unter Einsatz der Sinne wahrnehmen, Veränderungen feststellen und Schlussfolgerungen ziehen“. Vor dem Hintergrund einer stetig zunehmenden Fülle digitaler Daten und automatisierter Steuerungen wirkt diese Formulierung beinahe antiquiert, zumal sie vor 23 Jahren Eingang in die Verordnung gefunden hat. Sie ist aber von aktueller Bedeutung im Hinblick auf das Selbstverständnis von Arbeitskräften in der Landwirtschaft und aufgrund ihrer Bedeutung im Zusammenhang mit der Frage, wie weit digitale Anwendungen und Technologien Assistenzsysteme oder eigenständige operative Einheiten sind.

„Informationen“ stehen vor allem im Zusammenhang mit der Berufsbildposition „Wahrnehmen und Beurteilen von Vorgängen; Beschaffen und Auswerten von Informationen“ und sind auszuwählen, zu sammeln und für die betriebliche Arbeit auszuwerten. Zudem sind Markt- und Preisinformationen einzuholen, zu vergleichen und zu bewerten. Schließlich sind im Kontext der Berufsbildung Informationen für die eigene berufliche Fortbildung einzuholen. Explizit nicht enthalten sind die Begriffe „System“ und „Software“. Eine Übersicht über alle Schlüsselbegriffe mit ihren jeweiligen Kontexten und Handlungsbezügen findet sich in Tabelle 31.

Tabelle 31: Schlüsselbegriffe mit Kontexten und Handlungsbezügen – Landwirt/-in

Schlüsselbegriff „Daten“		
Daten für die Produktion	feststellen	BBP 2.3
Betriebsdaten	erfassen, einordnen und beurteilen	BBP 2.3
Schlüsselbegriff „Geräte, Maschinen und Anlagen“		
Maschinen, Geräte und bauliche Anlagen	pflegen und bei ihrer Instandhaltung mitwirken	BBP 2.1
beim Umgang mit Anlagen, Maschinen und Geräten Arbeitssicherheit	beachten	BBP 2.1
elektrische Anlagen...	erklären	BBP 2.1
Betriebsbereitschaft und Verkehrssicherheit von... technischen Anlagen, Maschinen und Geräten	prüfen	BBP 2.1
Maschinen und Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorkehrungen	bedienen	BBP 2.1
Erntemaschinen und -geräte	bedienen	BBP 3.3
Maschinen und Geräte zur Gewinnung tierischer Produkte	bedienen	BBP 4.2
Schlüsselbegriff „Technik“		
Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb, insbesondere... technische Prozesse... unter Einsatz der Sinne	wahrnehmen	BBP 2.2
Schlüsselbegriff „Information“		
Informationen für die eigene berufliche Fortbildung	einholen	BBP 1.2
Informationen	auswählen und sammeln	BBP 2.2
Fachinformationen für die betriebliche Arbeit	auswerten	BBP 2.2
Fachinformationen für die betriebliche Arbeit	auswerten und umsetzen	BBP 2.2
Markt- und Preisinformationen	einholen, vergleichen und bewerten	BBP 2.4

Quelle: Eigene Darstellung.

Für die berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten verteilen sich die Fundstellen im anerkannten Ausbildungsberuf Fachkraft Agrarservice wie folgt (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33).

„Daten“ werden in unterschiedlichen Zusammenhängen angesprochen. Für die Organisation betrieblicher Abläufe sind zunächst Daten zur Arbeitsdurchführung festzustellen, im Rahmen der Bedienung von Agrartechnik sind es dann Auftragsdaten, die mit den Bedingungen am Einsatzort abzugleichen sind, sowie Auftrags- und Leistungsdaten, welche zusammenzustellen und weiterzuleiten sind. Im Hinblick auf einen eher grundsätzlichen Umgang mit Daten sind schließlich Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit zu beachten. Eine einzelne Fundstelle entfällt auf den Begriff „System“, das heißt auf die Nutzung betrieblicher Informationssysteme. Für die Schlüsselbegriffe „Geräte, Maschinen und Anlagen“ werden die bereits in den oben aufgeführten Berufsbildpositionen verankerten Inhalte in den Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten teils in ihrer Abstraktion belassen und teils berufsspezifisch konkretisiert. Diese werden als technische Anlagen, Geräte und Maschinen sowie Arbeitsmaschinen, Zugmaschinen und elektrische Anlagen benannt. Darüber hinaus finden sich mit Betriebseinrichtungen, Einrichtungen sowie Fahrzeugen und Transportmitteln weitere Begriffe, um welche diese Kategorie erweitert werden kann. Das mit diesem Gegenstandsbereich verbundene Handeln erstreckt sich auf Reinigen, Pflegen, Warten und Instandhalten, Überprüfen, Zusammenstellen und Umrüsten bis hin zum Führen und Bedienen. Auch für den Begriff „Technik“ werden die Inhalte im Ausbildungsrahmenplan im Kontext von landwirtschaftlichen Maschinen und Agrartechnik weiter ausgeführt. Hier ist zunächst die Verkehrssicherheit technischer Anlagen, Maschinen und Geräte zu prüfen und deren Betriebsbereitschaft herzustellen. Darüber hinaus wird der Begriff „Technik“ in unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet. So sind Arbeitsmaschinen unter Berücksichtigung produktionstechnischer Bedingungen zusammenzustellen, sichtbare technische Mängel und Beschädigungen an Maschinen und Geräten zu dokumentieren sowie Wartungsarbeiten unter Beachtung technischer Unterlagen durchzuführen. Auf einer anderen Ebene stellt das Anwenden von Kommunikationstechniken eine weitere Verwendung dieses Begriffes dar.

„Software“ wird im Kontext betrieblicher Kommunikations- und Informationssysteme genutzt und in Standardsoftware und arbeitsplatzspezifische Software unterschieden. Im Zusammenhang mit „Information“ steht die Berufsbildposition „Kommunikation und Information“ im Mittelpunkt. Hier sind Informationen zu beschaffen, auszuwerten und einzuordnen sowie betriebliche Informationssysteme zu nutzen. Im Kontext von Dienstleistungen und Kundenorientierung sind zudem Informationen von Kunden entgegenzunehmen und im Betrieb weiterzuleiten. Unter betriebswirtschaftlicher Perspektive sind Markt- und Preisinformationen einzuholen, zu vergleichen und zu bewerten.

Tabelle 32: Schlüsselbegriffe in den berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten – Fachkraft Agrarservice

Schlüsselbegriff	Berufsbildposition							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Daten	1		2			2		
System						1		
Geräte, Maschinen, Anlagen			5	2				
Technik			2	2		1		
Software						2		
Information				1	4			

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 33: Schlüsselbegriffe mit Kontexten und Handlungsbezügen – Fachkraft Agrarservice

Schlüsselbegriff „Daten“		
Daten zur Arbeitsdurchführung	feststellen	BBP 1f
Bedingungen am Einsatzort mit den Auftragsdaten	abgleichen	BBP 3d
Auftrags- und Leistungsdaten	zusammenstellen und weiterleiten	BBP 3j
Regeln zum Datenschutz	beachten	BBP 6c
Regeln zur Datensicherheit	beachten	BBP 6c
Schlüsselbegriff „System“		
betriebliche... Informationssysteme	nutzen	BBP 6b
Schlüsselbegriff „Geräte, Maschinen und Anlagen“		
Arbeitsmaschinen	zusammenstellen	BBP 3a
Verkehrssicherheit von Zugmaschinen... Anlagen, Maschinen und Geräten	prüfen und Betriebs- sicherheit herstellen	BBP 3b
Maschinen und Geräte für den Straßenverkehr	umrüsten und für den Transport sichern	BBP 3f
landwirtschaftliche Zug- und Arbeitsmaschinen im öffentlichen Straßenverkehr	führen	BBP 3g
Arbeits- und Zugmaschinen, Transportmittel und Geräte	bedienen	BBP 3h
Maschinen und Geräte	reinigen	BBP 4a
Schutzmaßnahmen und Sicherungen an elektrischen Anlagen	beachten	BBP 4c
Schlüsselbegriff „Technik“		
Arbeitsmaschinen unter Berücksichtigung produktionstechnischer Bedingungen	zusammenstellen	BBP 3a
Verkehrssicherheit von... technischen Anlagen, Geräten und Maschinen	prüfen und Betriebs- sicherheit herstellen	BBP 3b
sichtbare technische Mängel und Beschädigungen [an Maschinen und Geräten]	dokumentieren	BBP 4a
Wartungsarbeiten unter Beachtung technischer Unterlagen	durchführen	BBP 4f
Kommunikationstechniken	anwenden	BBP 6d
Schlüsselbegriff „Software“		
Standardsoftware	anwenden	BBP 6b
arbeitsplatzspezifische Software	anwenden	BBP 6b
Schlüsselbegriff „Information“		
Markt- und Preisinformationen	einholen, vergleichen und bewerten	BBP 2c
Informationen	beschaffen, auswerten und einordnen	BBP 6a
betriebliche... Informationssysteme	nutzen	BBP 6b
Informationen	entgegennehmen und im Betrieb weiterleiten	BBP 7c

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Blick auf relevante Inhalte der bestehenden Ausbildungsordnungen im Kontext von Digitalisierung zeigt zunächst, dass der Leitbegriff „digital“ in beiden Verordnungen explizit nicht enthalten ist. Dies überrascht insofern nicht, als das Berufsprofil und die Ausbildungsinhalte nicht explizit unter Berücksichtigung von Industrie 4.0 bzw. Landwirtschaft 4.0 entwickelt wurden. Hinzu kommt der Umstand, dass die Berufsausbildung zur Fachkraft Agrarservice aus dem Jahr 2009 und die Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin aus dem Jahr 1995 stammt, also zu einem Zeitpunkt entwickelt worden sind, als das Thema Digitalisierung und Vernetzung noch in weit entfernter und unbestimmter Zukunft lag. Diese „Alterung“ der Verordnung für die Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin ist formal bereits an ihrem Aufbau ebenso wie am Aufbau der Ausbildungsrahmenpläne zu erkennen. Darüber hinaus ist die Zahl der explizit aufgefundenen Schlüsselbegriffe dahingehend zu relativieren, dass sich in den Ausbildungsrahmenplänen implizit weitere Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten finden. Damit wird in den Formulierungen, die in die Verordnungen aufgenommen worden sind, lediglich die abstrakte „Spitze des Eisbergs“ der beruflichen Handlungsfähigkeit erkennbar. Dies lässt sich etwa am Beispiel der Formulierung „Witterungsverhältnisse beobachten und dokumentieren“ aufzeigen, die explizit zunächst keinem der Schlüsselbegriffe zugeordnet werden kann. Gleichwohl werden damit zum Zweck der Planung betrieblicher Abläufe Daten erhoben, um diese zu Informationen für die Steuerung betrieblicher Prozesse aufzubereiten. Dieser Sachverhalt gilt sinngemäß für die übrigen Schlüsselbegriffe. Erkennbar ist hieran wie auch an ähnlich gelagerten Beispielen, dass Digitalisierung und Vernetzung wie auch andere Themen Ausbildungsinhalte als Querschnittsthemen an vielen Stellen technikoffen durchdringen können, ohne explizit genannt sein zu müssen.

Der Aspekt der Technikoffenheit spielt in der Ausbildungsordnung Fachkraft Agrarservice und insbesondere in der Ausbildungsordnung Landwirt/-in eine herausragende Rolle, da alle zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auf sämtliche Kulturen und Betriebszweige der Ausbildungsordnungen anwendbar und daher hochgradig abstrakt formuliert sein müssen. Vor diesem Hintergrund kann hier festgehalten werden, dass die Strukturmodelle Kultur und Betriebszweig aufgrund ihrer großen Anzahl und Unterschiedlichkeit sowie der damit erforderlichen Abstraktion der Ausbildungsinhalte zum gegenwärtigen Zeitpunkt grundsätzlich in der Lage sind, Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung aufzunehmen und aufgrund dieses hohen Abstraktionsgrads eine Art „natürlichen Alterungsschutz“ aufweisen.

Auch im qualitativen Teil der Untersuchung finden sich derzeit keinerlei Hinweise darauf, dass die sich durch Digitalisierung verändernden Aufgaben und Tätigkeiten sowie die damit verbundenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu einer unmittelbaren Anpassung der jeweiligen Verordnung führen sollten. Der Tenor besteht auch hier darin, dass insbesondere für die Ausbildungsordnung zum Landwirt und zur Landwirtin die technikoffen formulierten Ausbildungsinhalte bis auf Weiteres tragfähig sind (Lawi/FKA-Interview 11, 12 und 42). Hier kommt der Umstand zum Tragen, dass die Verordnung 17 unterschiedliche Betriebszweige aus den Bereichen Pflanzenbau und Tierhaltung aufnimmt und vor diesem Hintergrund im Ausbildungsrahmenplan höchst unterschiedliche Inhalte mit einer einzigen Formulierung abdecken muss. Hierin können auch die Themen Digitalisierung und Vernetzung untergebracht werden. Darüber hinaus ist das Thema integrativ im Umgang mit den täglichen Arbeiten enthalten, sodass auch deswegen nicht die Notwendigkeit gesehen wird, es auf Verordnungsebene zu explizieren. Zu beachten ist zudem, so ein weiterer Hinweis, dass man nicht auf diejenigen 20 Prozent der Betriebe, in denen die Digitalisierung besonders weit vorangeschritten ist, schauen und dann die übrigen 80 Prozent von der Möglichkeit abschneiden dürfe, eine Ausbildungsordnungsgemäß durchzuführen, weil zu hohe Standards gesetzt würden (Lawi/FKA-Interview 50). Standards entwickeln sich erst allmählich mit der Nachfrage und bei vielen Entwicklungen ist derzeit noch gar nicht abschätzbar, in welcher Intensität und in welcher Richtung sie weiter verlaufen (Lawi/FKA-Interview 13).

4.6.4.2 Wegfall, Neuentwicklung und Veränderung von Berufen

Vor diesem Hintergrund werden weder der Wegfall der beiden Berufe noch die Entwicklung eines neuen Berufes als notwendig angesehen. Im Hinblick auf die Veränderung der bestehenden Berufe wird jedoch die Möglichkeit in Betracht gezogen, bestehende Inhalte im Bereich der Berufsbildpositionen zu Informations- und Kommunikationstechnologien anzureichern. Hier könnte eine Anpassung im Sinne der Modernisierung der Metall- und Elektroberufe erfolgen (vgl. Infokasten 3). Ein unmittelbarer Anpassungsbedarf wird aber nicht geäußert. Die derzeitigen Veränderungen können auf Ebene der Ausbildungsgestaltung vermittelt werden, curriculare Veränderungen sind zunächst nicht zwingend erforderlich.

Infokasten 3: Integrative Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ der industriellen Metall- und Elektroberufe

Vor dem Hintergrund sich wandelnder betrieblicher Arbeitsprozesse und damit einhergehender Veränderungen in der Ausbildung wurde für die Metall- und Elektroberufe dahingehend eine Anpassung vorgenommen, dass eine integrative Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ im Sinne einer Ergänzung in die gemeinsamen Kernqualifikationen der folgenden anerkannten Ausbildungsberufe aufgenommen wurde: Anlagenmechaniker/-in, Industriemechaniker/-in, Konstruktionsmechaniker/-in, Werkzeugmechaniker/-in und Zerspanungsmechaniker/-in im Metallbereich sowie Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektroniker/-in für Betriebstechnik, Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik, Elektroniker/-in für Geräte und Systeme wie auch Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik. Eine vollständige Überarbeitung der Ausbildungsinhalte erfolgte nicht. Die Ergänzung ist zum 1. August 2018 in Kraft getreten.

Die integrative Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ sieht die folgenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vor:

- a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen
- b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren
- c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren
- d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden
- e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden
- f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten
- g) digitale Lernmedien nutzen
- h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen
- i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten
- j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen
- k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen
- l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten

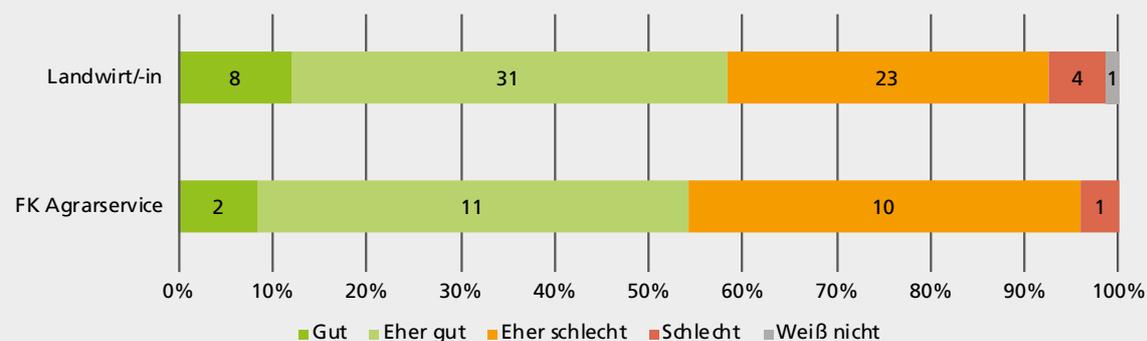
Weitere Informationen finden sich unter www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/neufassung_metallberufe_2018.pdf.

Im Hinblick auf mögliche Ausbildungsinhalte im Kontext von Digitalisierung und Vernetzung werden – wie oben dargestellt – unterschiedliche Hinweise gegeben (vgl. Abschnitt 4.6.3 und Abbildung 23). Inhalte, die reduziert oder gestrichen werden könnten, werden in den Interviews nicht gesehen. Grundsätzlich soll die jeweilige Ausbildung Grundlagenwissen und Orientierung vermitteln (Lawi/FKA-Interview 9, 15 und 50). Als grundlegender Kern werden dabei – wie bereits ausgeführt – Fachqualifikationen im Pflanzenbau und der Tierhaltung gesehen, die wesentlich durch „manuelle Erfahrungen“ (Lawi/FKA-Interview 13) zu vermitteln sind und anwendungsbezogen um eine technische Komponente erweitert werden. Dabei muss man einerseits „den Fortschritt konstruktiv weiterentwickeln“ (Lawi/FKA-Interview 22). Ausbildungsordnungen können aber nicht progressiv voranschreiten, solange unklar ist, in welche Richtung sich die Entwicklungen bewegen, so eine Aussage (Lawi/FKA-Interview 22). Damit angesprochen ist die Frage von Standards in der Praxis. Konkret nach sich entwickelnden Standards gefragt, nennen die interviewten Personen immer wieder automatische Lenksysteme, digitale Ackerschlagdateien, digitale Herdenmanagementsysteme und das Thema Datenschutz (Lawi/FKA-Interview 51). Für die konkreten Ausbildungsinhalte und die technologischen Entwicklungen wird zwar eine zunehmende schnelle Alterung gesehen, zugleich wird aber darauf hingewiesen, dass durch die technikoffenen und abstrakt formulierten Inhalte die Ausbildungsordnungen für die praktische Ausbildung zunächst einen ausreichenden Rahmen bieten.

4.6.4.3 Ausrichtung der Ausbildung auf Digitalisierung

Im Rahmen der schriftlichen Befragung wurde vor diesem Hintergrund – sofern es sich um ausbildende Betriebe handelte – der Frage nachgegangen, wie die Ausbildung auf die Erfordernisse einer zunehmenden Digitalisierung ausgerichtet ist (vgl. Abbildung 24).

Abbildung 24: Ausrichtung der Ausbildung auf Digitalisierung – Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)



Anmerkung: N = 67 für Landwirt/-in, N = 24 für Fachkraft Agrarservice.

Quelle: Eigene Darstellung.

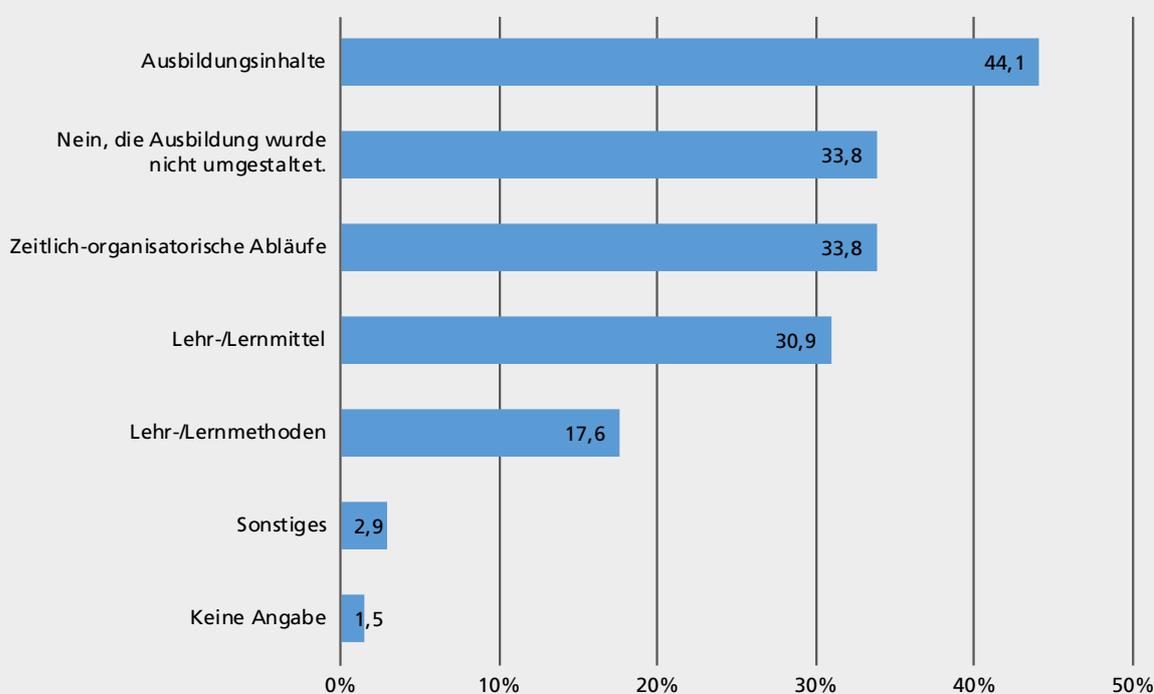
Fasst man die Antwortkategorien „Gut“ und „Eher gut“ sowie „Eher schlecht“ und „Schlecht“ zusammen, so lässt sich im Vergleich erkennen, dass bei Landwirten und Landwirtinnen mit 57,4 Prozent sowie bei Fachkräften Agrarservice mit 54,1 Prozent gut die Hälfte der Befragten der Meinung ist, dass die Ausrichtung der Ausbildung auf Digitalisierung „Gut“ oder „Eher gut“ sei. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass sie aus Sicht von knapp der Hälfte der Befragten unzureichend ist. Die zusammengefassten Prozentangaben unterscheiden sich zwischen den beiden Berufen mit 57,4 Prozent und 54,1 Prozent bzw. 39,7 Prozent und 41,7 Prozent nur geringfügig.

4.6.4.4 Umgestaltung der Ausbildung

Bezogen auf die Frage, was die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung für eine mögliche Umgestaltung der Erstausbildung bedeutet, lässt sich erkennen, dass vor allem die Ausbildungsinhalte angepasst werden (vgl. Abbildung 25 und Abbildung 26). Vergleichsweise hoch ist in beiden hier untersuchten Berufen jedoch der Anteil an Betrieben, in denen offenbar keinerlei Anpassung der Ausbildung erfolgt ist.

Gefragt nach der Umgestaltung der Ausbildung geben 33,8 Prozent (N = 23), also ein Drittel, der Befragten an, dass die Ausbildung nicht umgestaltet wurde (vgl. Abbildung 25). Ein ebenso hoher Anteil gibt an, dass zeitlich-organisatorische Abläufe umgestellt worden sind. Mit 44,1 Prozent (N = 30) entfällt der größte Anteil auf die Umgestaltung von Ausbildungsinhalten. Mit 30,9 Prozent (N = 21) und 17,6 Prozent (N = 12) werden zudem Umgestaltungen im Kontext von Lehr- und Lernmitteln sowie Lehr- und Lernmethoden angegeben.

Abbildung 25: Umgestaltung der Ausbildung – Landwirt/-in (Angaben in %)

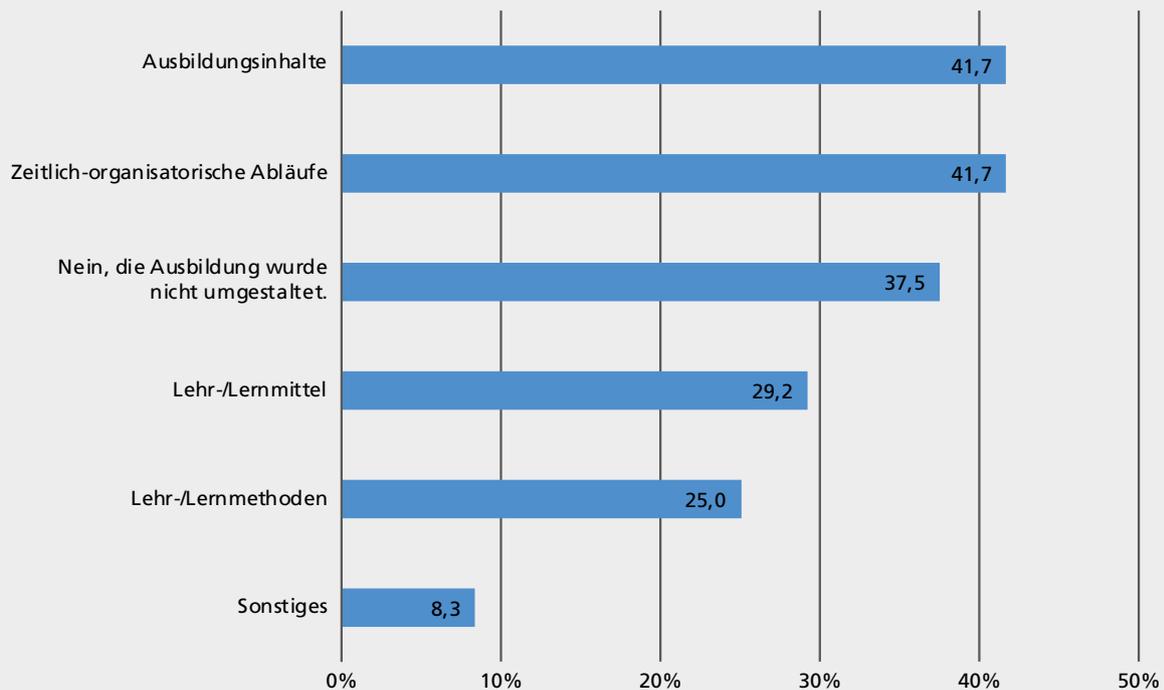


Anmerkungen: N = 68. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Fachkraft Agrarservice (vgl. Abbildung 26). Auch hier entfällt der höchste Anteil an Veränderungen mit 41,7 Prozent (N = 10) auf die Umgestaltung von Ausbildungsinhalten. Ein ebenso hoher Wert entfällt auf veränderte zeitlich-organisatorische Abläufe. Mit 37,5 Prozent (N = 9) liegt die Angabe, dass die Ausbildung nicht umgestaltet worden ist, etwas über dem Wert für Landwirte und Landwirtinnen. Wie bei diesen, so weisen auch hier die Umgestaltung von Lehr-/Lernmitteln und Lehr-/Lernmethoden mit 29,2 Prozent (N = 7) und 25 Prozent (N = 6) die im Vergleich geringsten Werte auf.

Abbildung 26: Umgestaltung der Ausbildung – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)



Anmerkung: N = 24. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Über alle untersuchten Berufe hinweg zeigt sich, dass in denjenigen Betrieben, welche die Ausbildung im Kontext der Digitalisierung umgestaltet haben, die abgefragten digitalen Anwendungen und Technologien erheblich häufiger zum Einsatz kommen als in Betrieben, in denen die Ausbildung nicht umgestaltet wurde (vgl. UZBONN 2018, S. 53).

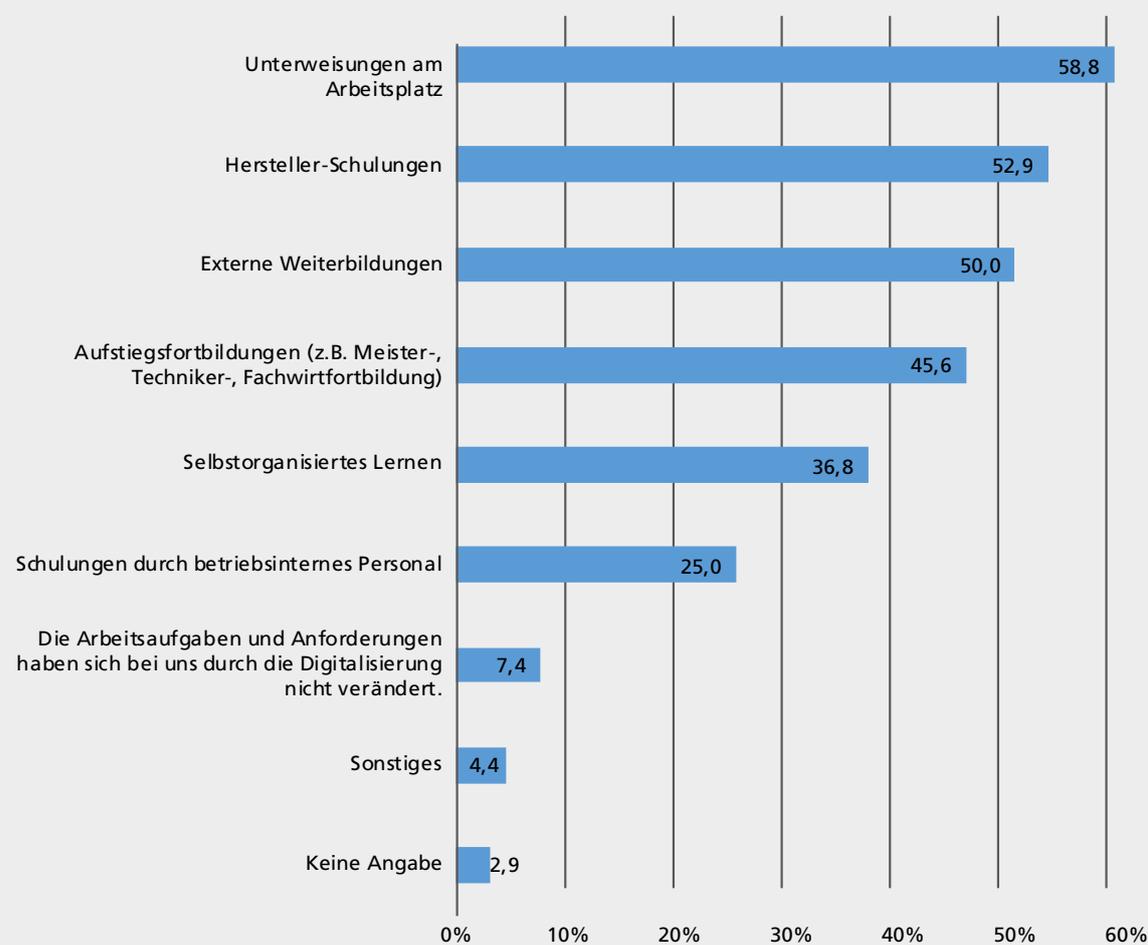
Bezüglich der eingesetzten Lehr- und Lernmittel wird in den Interviews grundsätzlich angemerkt, dass Digitalisierung zunächst eine Didaktisierung erforderlich macht (Lawi/FKA-Interview 1). Eingesetzt werden – so die Hinweise vor allem aus dem schulischen Kontext – unterschiedliche Instrumente wie digitale Berichtshefte (vgl. z. B. ZENTRALVERBAND GARTENBAU 2017), Smartboards, iPads mit diversen Apps, Skizzen und Mindmaps (vgl. JANKA 2016; WEYMAN 2017). Arbeitsanweisungen sind zum Teil in Clouds abrufbar, gearbeitet wird aber auch mit Smart-Response-Systemen oder elektronischen Lernplattformen wie infofarm.de, schule2020.de oder mebis.bayern.de. Zum Einsatz kommen weiterhin BSCW, Moodle-Kurse, Blogs wie agrar-news.de, Webinare oder Prüfungsarchive. Angesprochen wird auch die Frage, wie Auszubildende auf den Umgang mit der digitalen Steuerung von Maschinen, insbesondere von Großmaschinen, vorbereitet werden (Lawi/FKA-Interview 11, 14, 26). Hier wird ersichtlich, dass ein allmähliches und begleitetes Heranführen insbesondere an Maschineneinstellungen erforderlich ist. Am Rande sei in diesem Zusammenhang noch auf Einschätzungen hin-

gewiesen, dass das positive Image digitalisierter Anwendungen und Technologien sowie der Einsatz von Großmaschinen als förderlich für die Wahl einer landwirtschaftlichen Ausbildung gesehen werden und sich deren Einsatz auch auf die Ausbildungskultur auswirkt (Lawi/FKA-Interview 1). Hier spielt auch der Effekt eine Rolle, dass Auszubildende in der Handhabung digitaler Geräte mitunter kompetenter sind als Ausbilder und Ausbilderinnen. Grundsätzlich wird den Ausbildungsbetrieben die Rolle der praktischen Vermittlung spezifischer Fachthemen auf Basis der jeweiligen Betriebszweige zugeschrieben. Als problematisch aus betrieblicher Perspektive wird dabei der Umgang mit der Breite und Heterogenität digitaler Anwendungen und Technologien betrachtet. Hier werden Berufsschulen und überbetriebliche Bildungseinrichtungen in der Pflicht gesehen (Lawi/FKA-Interview 11, 13 und 19). Kritisch angemerkt wird diesbezüglich jedoch auch, dass die Vermittlung von Inhalten durch überbetriebliche Ausbildungseinrichtungen Betriebe möglicherweise ein Stück weit aus der Verantwortung entlässt (Lawi/FKA-Interview 12) und diese daher keine oder nur noch geringe Bemühungen unternehmen, den Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien umfassender zu vermitteln.

4.6.4.5 Vorbereitung von Fachkräften

Über die Ebene der Ausbildungsgestaltung hinaus wurde im schriftlichen Teil der Untersuchung zusätzlich der Frage nachgegangen, wie sich Fachkräfte auf die zunehmende Digitalisierung vorbereiten (vgl. Abbildung 27 und Abbildung 28).

Abbildung 27: Vorbereitung von Fachkräften – Landwirt/-in (Angaben in %)



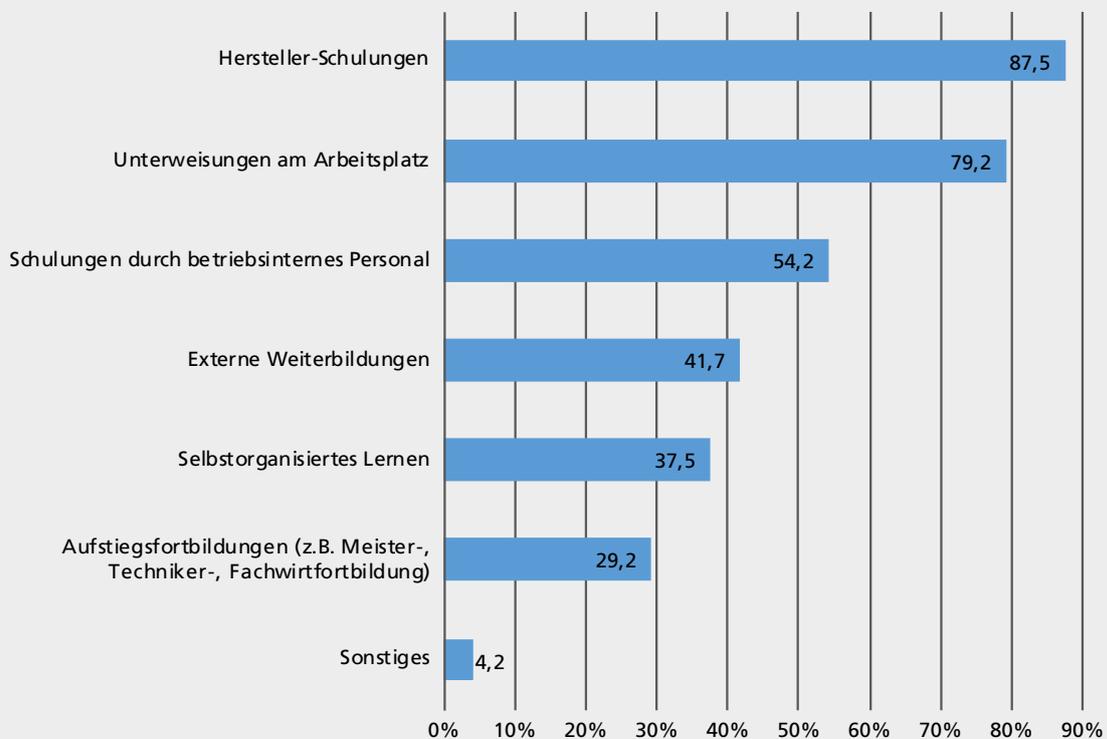
Anmerkung: N = 68. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Bei den befragten Landwirten und Landwirtinnen weisen Unterweisungen am Arbeitsplatz mit 58,8 Prozent (N = 40) den größten Anteil der Nennungen auf (vgl. Abbildung 27). Unmittelbar darauf folgen Bildungsmaßnahmen durch Hersteller-Schulungen mit 52,9 Prozent (N = 36), externe Weiterbildungen mit 50 Prozent (N = 34) und zeitlich umfangreichere Aufstiegsfortbildungen mit 45,6 Prozent (N = 31). Selbstorganisiertes Lernen spielt mit 36,8 Prozent (N = 25) eine vergleichsweise geringere Rolle, ebenso Schulungen durch betriebsinternes Personal mit 25 Prozent (N = 17). Mit 7,4 Prozent (N = 5) gibt ein geringer Anteil an, dass sich Arbeitsaufgaben und Anforderungen durch die Digitalisierung nicht verändert haben.

Für Fachkräfte Agrarservice lässt sich zunächst erkennen, dass keine Angabe darauf entfällt, dass sich Arbeitsaufgaben und Anforderungen durch die Digitalisierung nicht verändert haben (vgl. Abbildung 28). Wie bereits beim Landwirt und der Landwirtin entfallen auf Unterweisungen am Arbeitsplatz und Hersteller-Schulungen die meisten Nennungen. Vermutlich im Kontext des Einsatzes neuer Großmaschinen stehen Hersteller-Schulungen mit 87,5 Prozent (N = 21) hier jedoch an vorderster Stelle. Des Weiteren kommt betriebsinternen Maßnahmen ein größerer Stellenwert als bei Landwirten und Landwirtinnen zu. Unterweisungen am Arbeitsplatz geben 79,2 Prozent (N = 19) und Schulungen durch betriebsinternes Personal 54,2 Prozent (N = 13) der Befragten an. Hier kommt vermutlich der Umstand zum Tragen, dass es sich bei Lohnunternehmen um im Durchschnitt größere Betriebe als bei den befragten landwirtschaftlichen Betrieben handelt (vgl. auch Abschnitt 4.5), die zudem eine eigene Werkstatt mit Fachkräften für die Wartung und Reparatur von Landmaschinen vorhalten. Es folgen externe Weiterbildungen mit 41,7 Prozent (N = 10) sowie selbstorganisiertes Lernen mit 37,5 Prozent (N = 9) und Aufstiegsfortbildungen mit 29,2 Prozent (N = 7).

Abbildung 28: Vorbereitung von Fachkräften – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)



Anmerkung: N = 24. Mehrfachantworten möglich.

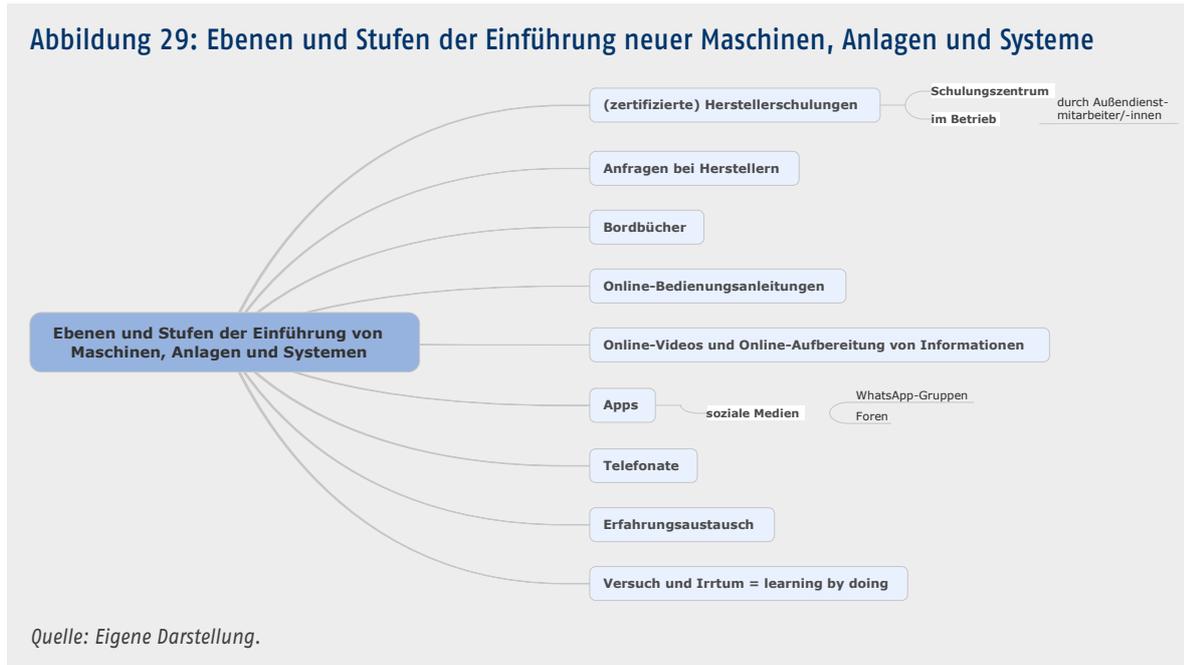
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Antworten für den Beruf Landwirt und Landwirtin zeigen, dass Fachkräfte, Vorgesetzte von Fachkräften und Auszubildende Unterweisungen am Arbeitsplatz jeweils den höchsten Stellenwert beimessen. Bei Vorgesetzten von Fachkräften besitzen externe Weiterbildungen und Hersteller-Schulungen einen genauso hohen Stellenwert. Die Antworten für den Beruf Fachkraft Agrarservice zeigen, dass Vorgesetzte von Fachkräften und Auszubildende Hersteller-Schulungen gefolgt von Unterweisungen am Arbeitsplatz die größte Bedeutung beimessen. In der großen Bedeutung von Hersteller-Schulungen dürfte die Bedeutung des Einsatzes von komplexer (Groß-)Landmaschinenteknik mit im Vergleich zum Landwirt und zur Landwirtin höherem Durchsatz zum Ausdruck kommen.

Da sich unter den Teilnehmenden der schriftlichen Befragung für die Berufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice nur wenige bzw. keine Fachkräfte befinden, sollen die Einschätzungen der unterschiedlichen Funktionsgruppen an dieser Stelle über alle in dieser Untersuchung in den Blick genommenen Berufe hinweg betrachtet werden. Hierbei fällt zum einen auf, dass Vorgesetzte von Fachkräften der Weiterbildung durch Hersteller-Schulungen mit 61 Prozent einen wesentlich höheren Stellenwert beimessen als Auszubildende mit 47 Prozent oder Fachkräfte mit 46 Prozent. Darüber hinaus nehmen Vorgesetzte von Fachkräften mit 35 Prozent erheblich seltener die Bedeutung selbstorganisierten Lernens wahr als Auszubildende mit 40 Prozent oder Fachkräfte mit 44 Prozent (vgl. UZBONN 2018, S. 63).

Im Rahmen der Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews wurde immer wieder davon berichtet, wie Fachkräfte sich auf den Umgang mit neu eingeführten Maschinen, Anlagen und Systemen vorbereiten. Dieser Aspekt soll daher im Folgenden kurz beleuchtet werden. Dabei lassen sich verschiedene Ebenen und Stufen beschreiben (vgl. Abbildung 29). Diese lassen sich zunächst in fremd- und selbstorganisierte Formen unterscheiden und im Sinne einer Art Maßnahmenkaskade verstehen. Ausgangspunkt sind fremdorganisierte Schulungsangebote von Herstellern, die in speziellen Schulungszentren oder im Betrieb erfolgen – bei letzterem in der Regel durch Außendienstmitarbeiter und -mitarbeiterinnen. Bereits auf der Ebene selbstorganisierten Lernens werden in Problemsituationen Anfragen bei Maschinenherstellern und Entwicklern gestellt, Bordbücher genutzt oder Bedienungsanleitungen im Internet sowie Videos und online-aufbereitete Informationen verwendet. Im Rahmen eines geförderten Projektes wurde auch der Fall beschrieben, dass als Erstzugang Fotografien mit den für eine Untersuchung jeweils zu drückenden Knöpfen als Anleitung eingesetzt wurden. Im Sinne einer Hilfe zur Selbsthilfe werden zudem Apps im Kontext der Nutzung sozialer Medien eingesetzt, um in entsprechenden Gruppen Problemsituationen zu beschreiben und Hilfestellungen im Rahmen einer Art kollegialer Beratung zu erhalten. Sobald Personen ausfindig gemacht werden, die bei der Lösung der jeweiligen Situation behilflich sein können, erfolgt dann ein bilateraler Austausch, meist auf der Ebene von Telefonaten. Zu beobachten ist aber auch ein Erfahrungsaustausch im Rahmen und am Rande von Arbeitsbesprechungen und auf dem Betriebsgelände zu Beginn oder am Ende des Arbeitstages.

Abbildung 29: Ebenen und Stufen der Einführung neuer Maschinen, Anlagen und Systeme



Die praktische Nutzung eines neuen Systems erfolgt in der Regel dadurch, dass zunächst vor-eingestellte Basiseinstellungen genutzt werden und man sich von dort aus vom Einfachen zum Komplexeren vortastet. Das Sammeln von Erfahrungen beruht dabei oft auch auf einem Ausprobieren im Sinne von Versuch und Irrtum. Hingewiesen wird immer wieder darauf, dass die technischen Möglichkeiten eines Systems nicht ausgeschöpft werden und sich aus Gesprächen mit Kollegen und Kolleginnen oder im Rahmen von Schulungen häufig Aha-Erlebnisse und eine Verbesserung der Bedienung und Steuerung ergeben.

4.6.4.6 Strukturen von Ausbildungsordnungen

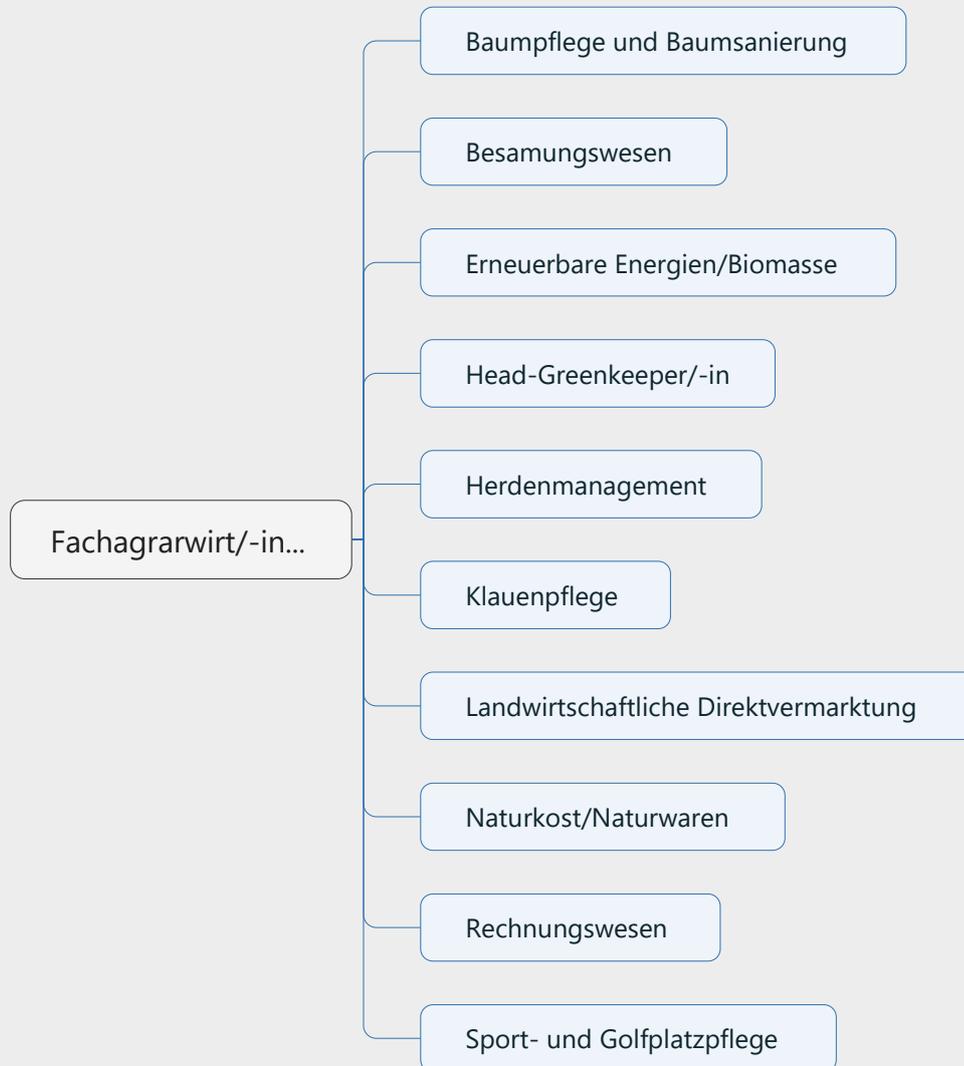
Im Hinblick auf eine mögliche Veränderung der Struktur von Ausbildungsberufen lässt sich für den anerkannten Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin nur dahingehend ein einzelner Hinweis in den Interviews finden, dass die Bereiche Pflanzenbau und Tierhaltung aufgrund der wachsenden Komplexität in jeweils eigenständige Ausbildungsordnungen überführt werden könnten (Lawi/FKA-Interview 24). Dies würde jedoch dem Ansatz entgegenwirken, im Rahmen der beruflichen Erstausbildung mit der Auswahl von zwei pflanzlichen und zwei tierischen Betriebszweigen eine an den betrieblichen Strukturen orientierte breite Basis landwirtschaftlicher Kompetenzen zu legen. Auf der Ebene der Qualifizierung von Ausbildern und Ausbilderinnen ist im Rahmen des Projektes DIGI agrar die Entwicklung von Zusatzqualifikationen vorgesehen (vgl. ARBEIT UND LEBEN SACHSEN O. J.). Hinweise auf andere strukturelle Überlegungen lassen sich nicht finden. Auch eine stärkere Verknüpfung von Ausbildungsinhalten mit Weiter- und Fortbildungsinhalten oder von Weiter- und Fortbildungsinhalten mit hochschulischen Inhalten wird nicht angesprochen.

4.6.5 Veränderungen beruflicher Entwicklungsmöglichkeiten

Eine Veränderung beruflicher Entwicklungsmöglichkeiten im unmittelbaren Tätigkeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen sowie Fachkräften Agrarservice lässt sich aufgrund des Anwendungsbezuges von digitalen Anwendungen und Technologien sowie des integrativen Charakters für die berufliche Handlungsfähigkeit derzeit nicht erkennen. Hinzu kommt, dass bereits jetzt eine große Zahl von Fortbildungsmöglichkeiten existiert, welche auf unterschied-

liche Bereiche abhebt. Dies kann etwa am Beispiel der Fortbildung zum Fachagrarwirt und zur Fachagrarwirtin deutlich gemacht werden (vgl. Abbildung 30).

Abbildung 30: Differenzierung von Fortbildungsmöglichkeiten am Beispiel Fachagrarwirt/-in



Quelle: Eigene Darstellung.

Der Grad der Spezialisierung zeigt sich hier unter anderem für den Bereich der Tierhaltung, für den mit der Ausrichtung auf Besamungswesen, Herdenmanagement und Klauenpflege drei unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten bestehen. Im Fokus stehen auch hier die fachlichen Kompetenzen im Umgang mit den Tieren (vgl. z. B. AID INFODIENST 2011 zum Thema Klauenpflege), die unter Einbeziehung spezifischer Technologien im Sinne von Assistenzsystemen unterstützt werden.

So werden etwa für den Fachagrarwirt und die Fachagrarwirtin Herdenmanagement folgende notwendige Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen aufgeführt (vgl. THÜRINGER STAATSANZEIGER 2006, S. 1290):

- ▶ die Tierbeobachtung hinsichtlich der Tiergesundheit im Zusammenhang mit Leistung, Haltung, Fütterung und Reproduktion,
- ▶ die Einhaltung von Hygienestandards zur Erhaltung der Tiergesundheit,

- ▶ das Erkennen ausgewählter Tierkrankheiten und von Notfällen sowie die Einleitung von Maßnahmen,
- ▶ das Ziehen von Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen von Befunden, Analysen und Schnelltests hinsichtlich der Tiergesundheit sowie
- ▶ die Durchführung des Dokumentations- und Informationsmanagements.

Dass die Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien auch (integrativer) Gegenstand von Weiter- und Fortbildungen sein muss, ist aus Sicht der Befragten unstrittig. Wie bereits in den Ausbildungsordnungen kommt auch hier deren oben beschriebener integrativer Charakter zum Ausdruck.

Etwas anders verhält es sich mit Blick auf die inhaltliche Ausrichtung der Qualifizierung auf Meisterebene, die im Unterschied zu den operativen Tätigkeiten von Fachkräften eher auf strategischer Ebene anzusiedeln ist (Lawi/FKA-Interview 9, 26 und 50). Zunächst spielt auch hier der Umgang mit der Produktions- und Verfahrenstechnik in der Pflanzen- und Tierproduktion eine Rolle. Diesbezüglich wird die Erwartung formuliert, dass Meister und Meisterinnen in der Lage sind, den Wechsel zwischen Maschinen, Anlagen und Systemen leichter bewältigen zu können als Fachkräfte (Lawi/FKA-Interview 19). Neben den Themen Arbeitsorganisation und Personalführung kommt hier aber – nicht zuletzt unter dem Aspekt Vernetzung – dem Prozessmanagement, der Prozesssteuerung und der Prozessoptimierung im Rahmen der Unternehmensführung unter Berücksichtigung zunehmend komplexer Erfolgsparameter bereits große und weiter wachsende Bedeutung zu. Kompetenzen sollten hier in den Bereichen der Datenerhebung und der differenzierten Nutzung von Daten vermittelt werden. Dabei ist weniger die Handhabung spezifischer Technologien, sondern vielmehr deren Zusammenspiel – auch im Hinblick auf die Vernetzung von (IT-)Systemen – von Bedeutung (Lawi/FKA-Interview 23). In diesem Zusammenhang spielt auch das Abwägen von Vor- und Nachteilen zur Beantwortung der Frage eine Rolle, ob und inwieweit ein System strukturell und wirtschaftlich überhaupt zu den betrieblichen Gegebenheiten passt und in welcher Form es eingesetzt werden kann und sollte (Lawi/FKA-Interview 26). Angesprochen wird damit der Bereich von Entscheidungskompetenz (Lawi/FKA-Interview 17), aber deutlich gesagt wird auch, dass die eigentliche Unternehmensführung letztlich Unternehmernaufgabe ist. Meister und Meisterinnen sind jedoch in Entscheidungsprozesse eingebunden und wirken an diesen mit (Lawi/FKA-Interview 23).

Grundsätzlich neue Geschäfts- oder Tätigkeitsfelder stehen im Zusammenhang mit den betrieblich erzeugten Daten und damit verbundenen IT-Dienstleistungen, lassen sich in den qualitativen Interviews aber kaum erkennen. Seitens der Landwirte und Landwirtinnen wurden keinerlei Hinweise darauf gegeben. Von einem Lohnunternehmen wurde berichtet, dass in geringem Umfang IT-Lösungen – hier im Kontext von Ackerschlagdateien – für landwirtschaftliche Betriebe entwickelt werden. Vorstellbar wäre darüber hinaus, Landwirte und Landwirtinnen im Rahmen der Beantragung von Mitteln der Agrarförderung zu unterstützen. Insgesamt sind es nicht unmittelbar landwirtschaftlich tätige Betriebe, welche die von landwirtschaftlichen Betrieben erzeugten Daten als Grundlage für ein Geschäftsmodell nutzen.

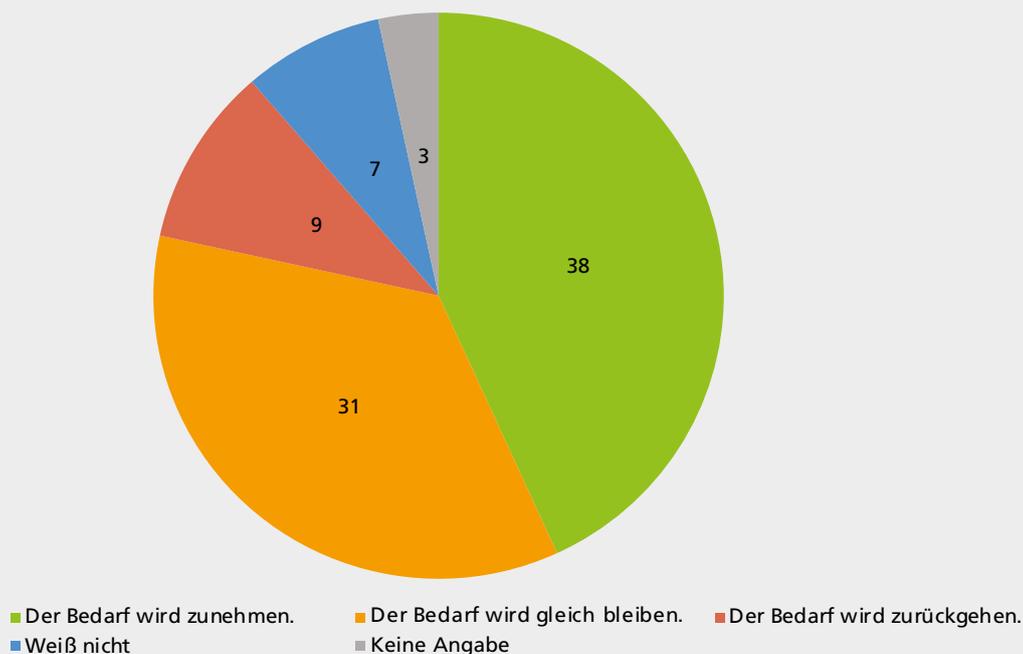
4.6.6 Folgen für Anlerntätigkeiten und akademische Abschlüsse

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch der Frage nachgegangen, welche Folgen die Digitalisierung für Anlerntätigkeiten und akademische Abschlüsse hat und damit für die zukünftige Bedeutung von Fachkräften.

4.6.6.1 Fachkräftebedarf

Die befragten Landwirte und Landwirtinnen äußern sich mit einem Anteil von 35,2 Prozent (N = 31) dahingehend, dass der Fachkräftebedarf gleich bleiben, und mit einem Anteil von 43,2 Prozent (N = 38), dass der Bedarf zunehmen wird. Das bedeutet, dass gut drei Viertel der Befragten nicht von einem geringeren Fachkräftebedarf ausgehen (vgl. Abbildung 31). Der Wert für einen zurückgehenden Fachkräftebedarf liegt bei 10,2 Prozent (N = 9).

Abbildung 31: Bedarf an Fachkräften – Landwirt/-in (Angaben in absoluten Werten)



Anmerkung: N = 88.

Quelle: Eigene Darstellung.

Diese hohe Bedeutung von Fachkräften wird für die Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin in den qualitativen Interviews bestätigt. Dies wird vor allem damit begründet, dass unabhängig von Automatisierung und Vernetzung Fachkompetenzen, also ein grundlegendes Verständnis über Einflussfaktoren, Zusammenhänge und Vorgänge im Bereich des Wachstums von Pflanzen und Tieren, erforderlich sind. Hier sind auf Fachkräfteebene immer wieder eigenständige Entscheidungen zu treffen und im Anschluss umzusetzen. Zudem wird die Einstellung und Bedienung von Landmaschinen immer komplexer und ist ebenfalls auf entsprechend qualifiziertes Personal angewiesen. Ganz besonders ist qualifiziertes Fachpersonal im Fall eintretender Störungen an Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen erforderlich (Lawi/FKA-Interview 52).

Noch deutlicher zeigt sich der Bedarf für Fachkräfte Agrarservice (vgl. Abbildung 32). Hier sieht keiner der Befragten einen zurückgehenden Fachkräftebedarf. 57,1 Prozent (N = 16) der Angaben entfallen auf die Kategorie „Der Bedarf wird zunehmen“ und 39,3 Prozent (N = 11) auf die Kategorie „Der Bedarf wird gleich bleiben“. In diesen Angaben könnte sich die große Bedeutung von qualifizierten Fachkräften für den reibungslosen Einsatz von (Groß-)Maschinen für Lohnunternehmen spiegeln.

Abbildung 32: Bedarf an Fachkräften – Fachkraft Agrarservice (Angaben in absoluten Werten)

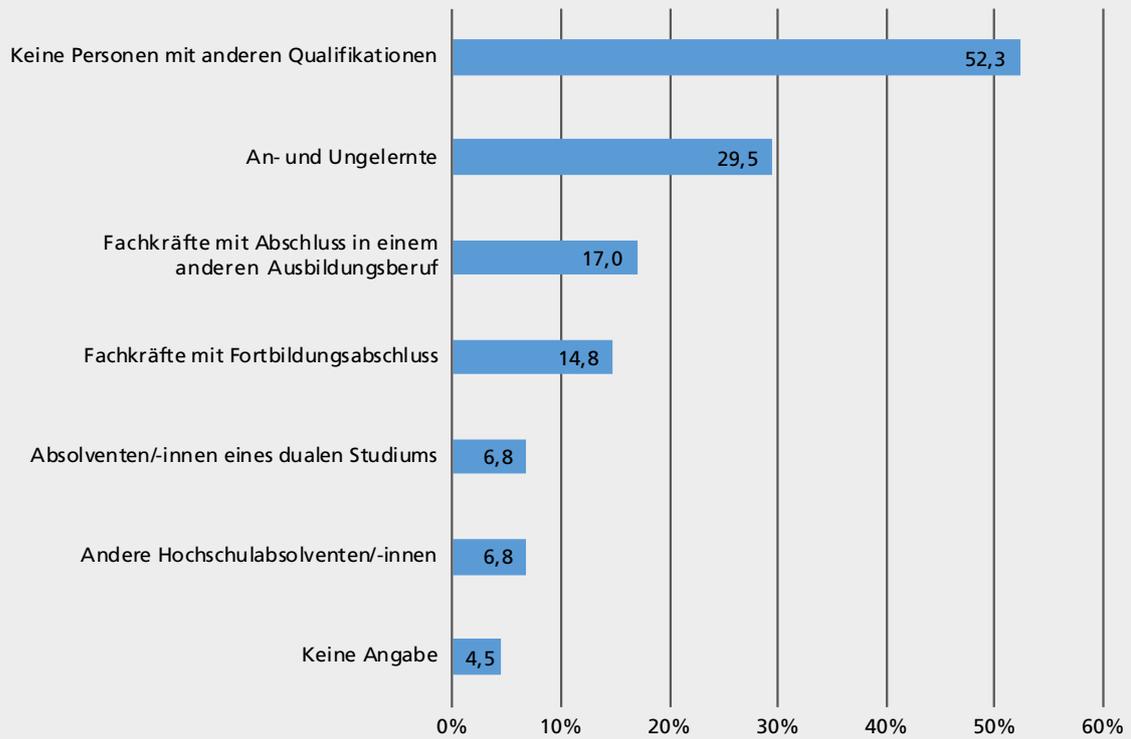


Anmerkung: $N = 28$.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.6.6.2 Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen

Ergänzend zur Frage nach dem Fachkräftebedarf wurden zudem die Fragen gestellt, ob Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt werden und um welche Qualifikationen es sich im gegebenen Fall handelt. Ins Bild eines hohen Fachkräftebedarfs passen zunächst die Antworten für Landwirte und Landwirtinnen, bei denen mit 52,3 Prozent ($N = 46$) gut die Hälfte und damit der größte Teil der Befragten angibt, keine Personen mit anderen Qualifikationen einzusetzen (vgl. Abbildung 33). Immerhin ein knappes Drittel entfällt aber mit 29,5 Prozent ($N = 26$) auf An- und Ungelernte. Es folgen Fachkräfte mit Abschlüssen in einem anderen Ausbildungsberuf mit 17 Prozent ($N = 15$), genannt werden hier Industriemechaniker/-innen, Konstruktionsmechaniker/-innen, Landmaschinenmechaniker/-innen und Gärtnermeister/-innen sowie darüber hinaus Tierwirte/-wirtinnen, die in reinen Tierhaltungsbetrieben eine besondere Rolle spielen. Absolventen und Absolventinnen dualer Studiengänge sowie Hochschulabsolventen und Hochschulabsolventinnen kommt mit jeweils 6,8 Prozent ($N = 6$) eine eher untergeordnete Rolle zu.

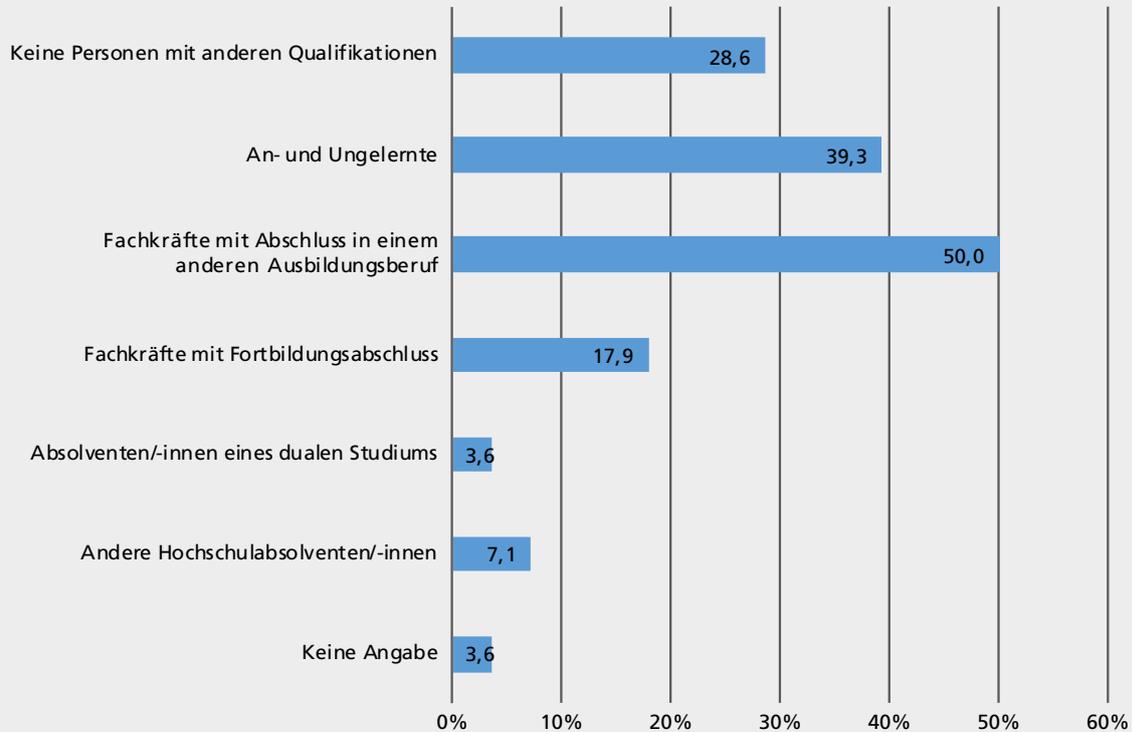
Abbildung 33: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Landwirt/-in (Angaben in %)

Anmerkungen: N = 88, Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Vor diesem Hintergrund irritierend wirken zunächst die Antworten für die Fachkraft Agrarservice (vgl. Abbildung 34).

**Abbildung 34: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Fachkraft Agrarservice
(Angaben in %)**



Anmerkungen: N = 28. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Es lässt sich erkennen, dass der Anteil von Antwortenden, die angeben, dass keine Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt werden, bei lediglich 28,6 Prozent (N = 8), also knapp einem Drittel, liegt. Hier geben hingegen 50 Prozent (N = 14) der Befragten an, dass Fachkräfte mit Abschluss in einem anderen Ausbildungsberuf eingesetzt werden. Genannt werden hier vor allem Landwirte und Landwirtinnen, darüber hinaus aber auch Landmaschinenmechaniker/-innen und -mechatroniker/-innen und Gärtner/-innen, daneben aber auch Informatikkaufmänner/-frauen, Schlachter/-innen, Schreiner/-innen bzw. Tischler/-innen sowie Friseur/-innen. Obwohl kein Rückgang des Fachkräftebedarfs gesehen wird, geben weitere 39,3 Prozent (N = 11) an, An- und Ungelernte einzusetzen. Aus den qualitativen Interviews lässt sich für diesen Sachverhalt insofern eine mögliche Begründung entnehmen, als bei Lohnunternehmen die Besonderheit zum Tragen kommt, dass für saisonale Spitzenbelastungen etwa im Rahmen von Aussaat oder Ernte ein Pool an qualifizierten Aushilfs- und Saisonkräften unverzichtbar ist, der sich – so die Erkenntnisse einer Fallstudie – aus diesem Personenkreis speisen kann (Lawi/FKA-Interview 26 und 29). Ähnlich wie bei Landwirten und Landwirtinnen rangiert nachfolgend der Einsatz von Personen mit Fortbildungsabschluss mit einem Wert von 17,9 Prozent (N = 5). Erst am Ende der Skala finden sich andere Hochschulabsolventen und Hochschulabsolventinnen mit 7,1 Prozent (N = 2) sowie Absolventen und Absolventinnen dualer Studiengänge mit 3,6 Prozent (N = 1). Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass Fachkräfte in der Regel nicht durch Personen mit höheren Abschlüssen, sondern maximal mit dem bestehenden Qualifikationsniveau ersetzt werden.

In der Gesamtauswertung über alle Berufe zeigt sich im Hinblick auf eine vertikale Verschiebung: Je größer ein Unternehmen ist, desto eher geben die Befragten an, dass Absolventen und Absolventinnen eines dualen Studiums oder eines Hochschulstudiums verstärkt zum Einsatz kommen (vgl. UZBONN 2018, S. 67). Auch eine grundsätzliche Verschiebung in der Qualifizierung der Mitarbeitenden zeigt sich ebenfalls deutlicher mit zunehmender Betriebsgröße (vgl. ebenda, S. 68). Insofern sind die für Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice ermittelten Ergebnisse auch Ausdruck der betrieblichen Strukturen mit im Vergleich kleineren Betriebsgrößen.

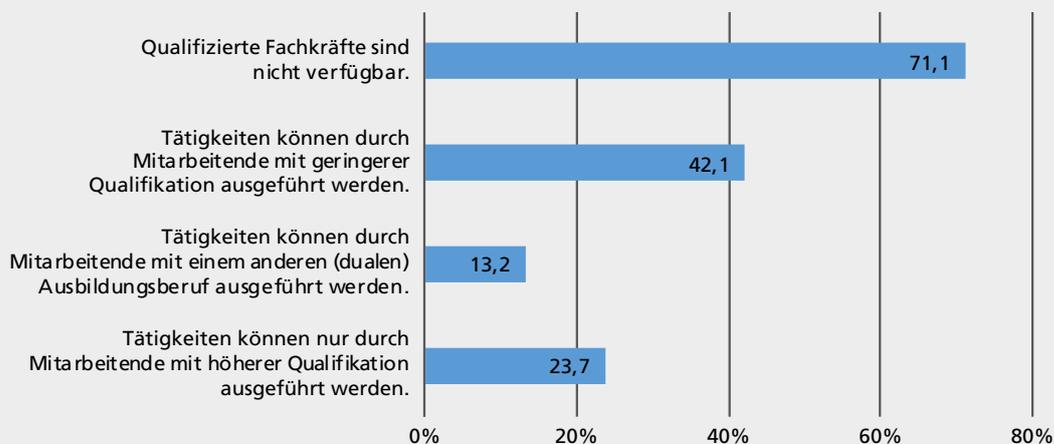
In den Interviews zeigen sich bezüglich der Verdrängung von Fachkräften zwei Pole. In der Mehrzahl der Fälle wird davon berichtet, dass eine Verdrängung von Fachkräften nicht stattfindet. Begründet wird dies in der Regel mit erhöhten Kompetenzanforderungen durch die zunehmend komplexe Bedienung von Systemen, mit dem Umstand, dass häufig mehrere Systeme zeitgleich zu bedienen sind, und mit dem erforderlichen Hintergrundwissen zu relevanten Parametern der System- und Prozesssteuerung (Lawi/FKA-Interview 29 und 30). Relativierend wird aber auch die Frage aufgeworfen, in welcher Tiefe überhaupt ein Verständnis für die Hintergründe erworben werden muss, und ein Vergleich zur Bedienung von PKWs gezogen, bei denen man in der Regel auch nicht weiß und wissen muss, warum sie wie fahren (Lawi/FKA-Interview 50). Andererseits wird aber auch auf automatisierte und vernetzte Teilprozesse – etwa automatische Melksysteme – hingewiesen, die rein operativ betrachtet ohne Personal betrieben werden können. Hier ist allerdings dann eine Überwachung der Systeme durch höherqualifiziertes Personal unabdingbar (Lawi/FKA-Interview 19). Ähnliches gilt für Teilautomatisierungen, in deren Rahmen tendenziell eher an- und ungelernete Arbeitskräfte eingesetzt werden können, deren Tätigkeit dann ebenfalls durch höherqualifiziertes Personal überwacht werden muss.

4.6.6.3 Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen

Schaut man auf die Begründungen, warum Fachkräfte mit anderen Qualifikationen eingesetzt werden, so lässt sich für beide hier untersuchten Berufe erkennen, dass die entsprechenden Fachkräfte nicht verfügbar sind (vgl. Abbildung 35 und Abbildung 36). Diese Einschätzung wird mit Werten von 71,1 Prozent (N = 27) für Landwirte und Landwirtinnen sowie mit 73,7 Prozent (N = 14) bei Fachkräften Agrarservice von knapp drei Vierteln der Befragten abgegeben. Insgesamt steigt die Bedeutung von Fachkräften im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung damit auch angesichts eines bereits einsetzenden bzw. eingesetzten Fachkräftemangels. In diesem Zusammenhang wird in einem der Interviews⁴ davon berichtet, dass man aufgrund der ebenfalls problematischen Suche nach Auszubildenden dazu übergegangen ist, lieber Fachkräfte – sofern man diese findet – fest einzustellen, anstatt Ausbildungsplätze zu besetzen.

⁴ Aus Gründen der Anonymität wird auf die genaue Nennung des Interviews verzichtet.

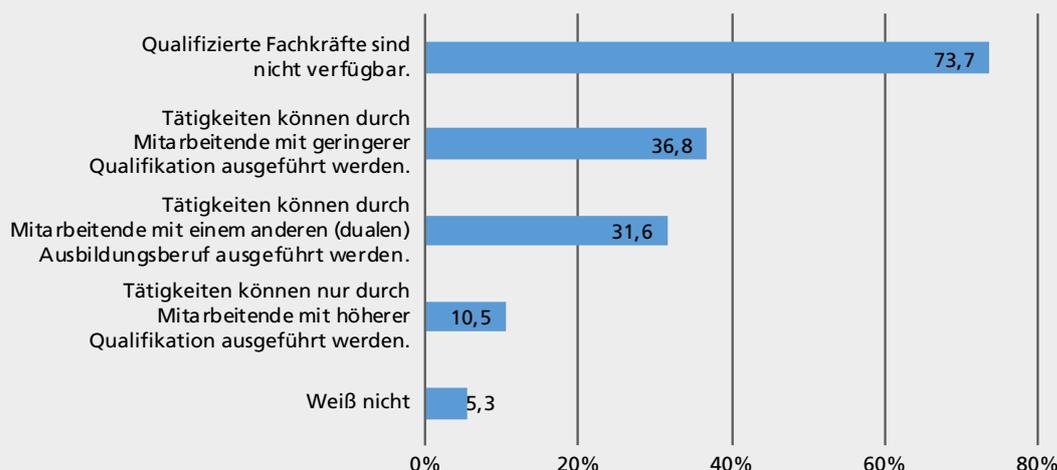
Abbildung 35: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Landwirt/-in (Angaben in %)



Anmerkung: N = 38. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 36: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen – Fachkraft Agrarservice (Angaben in %)



Anmerkung: N = 19. Mehrfachantworten möglich.

Quelle: Eigene Darstellung.

Lässt man die mangelnde Verfügbarkeit von Fachkräften außer Acht, so geben die Befragten mit 42,1 Prozent (N = 16) und 36,8 Prozent (N = 7) am häufigsten an, dass Tätigkeiten durch Mitarbeitende mit geringeren Qualifikationen ausgeführt werden könnten. Dieses Ergebnis lässt sich mit dem angegebenen Fachkräftebedarf (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32) und den in den Interviews geäußerten Einschätzungen kaum in Einklang bringen. Möglicherweise sind hier dem Charakter nach unterstützende Arbeiten angesprochen, die im Kontext saisonaler Arbeitsspitzen anfallen und durch Aushilfskräfte abgedeckt werden können. Unterschiede in der Abstufung lassen sich lediglich bei Mitarbeitenden mit einem anderen dualen Ausbildungsberuf mit Angaben von 31,6 Prozent (N = 6) bei Fachkräften Agrarservice und 13,2 Prozent (N = 5) bei Landwirten und Landwirtinnen sowie bei Tätigkeiten, die nur durch Mitarbeitende mit höheren Qualifikationen ausgeführt werden können, mit 10,5 Prozent (N = 2) bei Fachkräften Agrarservice und 23,7 Prozent (N = 9) bei Landwirten und Landwirtinnen erkennen.

4.6.7 Inklusion

Im Zusammenhang mit der Frage nach möglichen Verschiebungen im Verhältnis zwischen Anlernertätigkeiten, Tätigkeiten von Fachkräften und Tätigkeiten von Personen mit akademischen Abschlüssen soll auch kurz der Blick auf die zukünftige Situation behinderter Menschen im Zuge von Digitalisierung und Vernetzung geworfen werden. Im Rahmen der schriftlichen Befragung wurde diesbezüglich die Frage gestellt, ob sich durch digitale Technologien und Assistenzsysteme eher „neue Möglichkeiten“ oder „neue Schwierigkeiten“ ergeben. Zur Beantwortung wurde eine Skala von „0“ (eher neue Schwierigkeiten) bis „100“ (eher neue Möglichkeiten) verwendet.

Im Ergebnis zeigt sich für den landwirtschaftlichen Bereich insgesamt, dass eher Risiken als Chancen gesehen werden (vgl. Tabelle 34). Bezogen auf den Mittelwert der Angaben aller Teilnehmenden fällt diese Einschätzung mit einem Wert von 39 bzw. 44 gegenüber 52 deutlich geringer aus, wobei die Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice von allen untersuchten Berufen die geringsten Mittelwerte aufweisen.

Tabelle 34: Auswirkung von Digitalisierung auf Inklusion

	Landwirt/-in (N=81)	Fachkraft Agrarservice (N=26)	Gesamt (N=1884)
Mittelwert	39	44	52
Median	40	49	51
Standardabweichung	24	26	24
Minimum	0	0	0
Maximum	100	97	100

Anmerkung: Skala von 0 („eher neue Schwierigkeiten“) bis 100 („eher neue Möglichkeiten“).

Quelle: Eigene Darstellung.

4.6.8 Gestaltung der Berufsbildung

In diesem Abschnitt soll der Frage nachgegangen werden, wie Berufsbildung unter den Zeichen zunehmender Digitalisierung und Vernetzung gestaltet werden kann, das heißt, welche fördernden und hemmenden Faktoren existieren, um gemäß § 1 Abs. 3 und 4 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) die „für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit)... zu vermitteln... [und] den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung zu ermöglichen“ sowie „die berufliche Handlungsfähigkeit zu erhalten und anzupassen oder zu erweitern und beruflich aufzusteigen“ (BGBL. 2005). Diesbezüglich ist als Besonderheit des landwirtschaftlichen Bereiches zunächst die Breite an unterschiedlichen Betriebszweigen (vgl. Abschnitte 4.1 und 4.2) und der Einsatz einer großen Anzahl unterschiedlicher Systeme unterschiedlicher Hersteller zu berücksichtigen. Berufsausbildung muss grundlegend auf den Umgang mit dieser Heterogenität an den Lernorten Betrieb, Schule und überbetriebliche Ausbildungsstätte vorbereiten. Einleitend ist zunächst festzuhalten, dass auch hier keine Hinweise auf eine rasche verordnungsförmige Anpassung der Inhalte in den beiden Ausbildungsordnungen aufgrund der technikoffenen Formulierungen gegeben werden. Gleich-

wohl wird seitens der Politik die Forderung gestellt, dass „die Digitalisierung der Landwirtschaft stärker in einschlägige Ausbildungsberufe einbezogen wird“ (DEUTSCHER BUNDESTAG 2018).

4.6.8.1 Betrieb

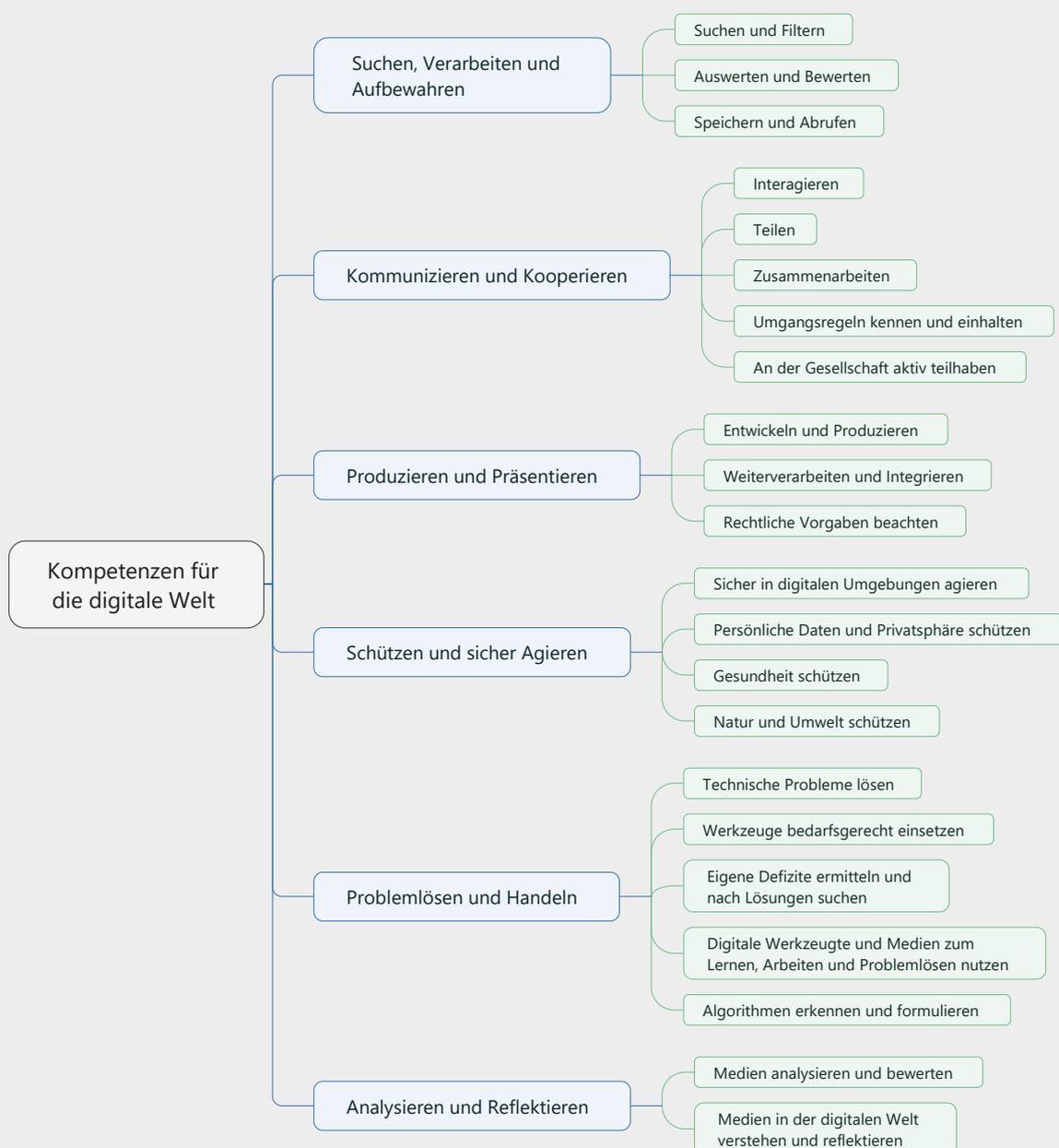
Keimzelle der Vermittlung aller notwendigen Kompetenzen im Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien ist der Betrieb in seiner jeweils spezifischen naturräumlichen und infrastrukturellen Ausprägung. Im Sinne eines exemplarischen und projektbezogenen Lernens erfolgt in diesem Kontext der Erwerb von Kompetenzen im operativen Umgang mit den unterschiedlichen Systemen hinsichtlich eines selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens. Ausbilder und Ausbilderinnen müssen hier zunächst die Ausbildungsordnungen mit ihren fachlichen und überfachlichen Inhalten auf die Bedingungen des Ausbildungsbetriebes im Ausbildungsplan anwenden. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die Vielfalt an Anwendungen und Technologien, deren zunehmende Komplexität sowie die sich offenbar weiter beschleunigende Geschwindigkeit des technologischen Wandels dar. Diesem Sachverhalt kommt die in der landwirtschaftlichen Ausbildung aufgrund der vielfältigen und spezialisierten Betriebszweige weit verbreitete Verbundausbildung ein Stück weit entgegen (Lawi/FKA-Interview 12). Grundsätzlich wird – wie auch in der Berufsschule – ein Zielkonflikt zwischen zur Verfügung stehender Zeit und wachsenden inhaltlichen Anforderungen gesehen. Einerseits müssen Fachkompetenzen in Breite und Tiefe vermittelt werden, andererseits ist „mit Digitalisierung eine Kernkompetenz mehr zu vermitteln“ (Lawi/FKA-Interview 50). Für einen adäquaten Umgang mit diesen Rahmenbedingungen sind auf der Basis fachbezogener Kompetenzen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung fachliche Qualifikationen erforderlich, die auf die Funktionsweise und Steuerung dieser Systeme und auf die Gestaltung von Lehr-/Lernsituationen bezogen sind. Die Umsetzung der betrieblichen Ausbildung kann durch die Bereitstellung ausgearbeiteter Lehr- und Lerneinheiten zu spezifischen Themen mit entsprechend aufbereiteten didaktischen Materialien wie z. B. Leittexten (vgl. BILDUNGSSERVER AGRAR O. J. für die anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice) oder andere standardisierte Bausteine unterstützt werden. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das Projekt DIGI agrar, in dem Zusatzqualifizierungen für Ausbilder und Ausbilderinnen entwickelt werden (vgl. ARBEIT UND LEBEN SACHSEN O. J.). Anknüpfend an die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen (vgl. Abschnitt 4.6.3) kommt insbesondere der Entwicklung von Selbstorganisationsfähigkeit im Rahmen der Ausbildung eine bedeutende Rolle zu, damit Fachkräfte mit Situationen umgehen können, für die keine eindeutigen Lösungen existieren, und in der Lage sind, neue Lösungsarten kreativ zu erzeugen (vgl. ERPENBECK/VON ROSENSTIEL 2007, S. XXII). Besonders im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien zeigt sich zudem eine veränderte Rolle von Ausbildenden. Dabei geht es um über analoge Ausbildungsfähigkeiten hinausgehende Medienkompetenz, ebenso aber auch darum, als Lernpartner und Lernpartnerin zu fungieren und individuell unterschiedliche Wege zum Kompetenzerwerb zu ebnen. Hier sei aus einem der Interviews das Beispiel eines Ausbilders angeführt, der einem Auszubildenden Funktionsweise und Einstellungen an einer Großmaschine vermitteln wollte (Lawi/FKA-Interview 43). Ohne dass der Auszubildende im Vorfeld Berührungspunkte zur Arbeit mit dieser Maschine hatte, konnte er dem Ausbilder zu dessen Erstaunen mehr als die vermittelten Einstellungen und Pfade dorthin aufzeigen. Hintergrund war die Vorbereitung auf diese Ausbildungseinheit mithilfe mehrerer Online-Videos. Ergänzend kann hier auch der überbetriebliche Erfahrungsaustausch und die (überbetriebliche) kollegiale Beratung mithilfe digitaler Medien gestärkt werden.

4.6.8.2 Berufsschule

Bezugnehmend auf die einzelbetriebliche Perspektive kommt der Berufsschule die Aufgabe zu, den Blick auf die vielfältige Landschaft digitaler Anwendungen und Technologien sowie der

damit verbundenen Kompetenzen zu öffnen und ausgehend vom Besonderen hin zum Allgemeinen zu weiten. In diesem Sinne wird sie als ein „ausgleichendes Medium“ beschrieben – so etwa im Rahmen eines Beitrages der Fachtagung „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ des DBV am 26. September 2016. Anknüpfend an die vorausgehenden Ausführungen zur Situation landwirtschaftlicher Ausbildungsbetriebe wird im Rahmen der von der Kultusministerkonferenz entwickelten Strategie für „Bildung in der digitalen Welt“ (vgl. KMK 2016) konstatiert, dass „berufliche Schulen vom technologischen und wirtschaftlichen Wandel durch die Digitalisierung besonders und in unmittelbarer Art und Weise berührt“ sind (vgl. ebenda, S. 19). Mit Blick auf relevante Kompetenzen für die digitale Welt wird hier ein sechs Kompetenzbereiche umfassender Rahmen aufgespannt (vgl. KMK 2016, S. 15-18 und Abbildung 37), der sich nahtlos an die Ausführungen zu Fähigkeiten und Fertigkeiten im Abschnitt 4.6.3 anschließen lässt.

Abbildung 37: Kompetenzbereiche in der digitalen Welt (KMK)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an KMK 2016.

Aus Sicht der Interviewten liegen Anspruch und Wirklichkeit zum Thema Digitalisierung jedoch teilweise weit auseinander. In einem der Interviews wird etwa die Frage aufgeworfen, ob Landwirtschaft 4.0 auf „Berufsschule 1.0“ trifft – eine Frage, die sich aber auch auf betriebliche Kontexte übertragen lässt. So sind Inhalte gar nicht oder kaum zu finden und beziehen sich dann eher auf grundlegende Einführungen in Ackerschlagdateien oder Herdenmanagementsysteme (Lawi/FKA-Interview 6, 19, 21, 26 und 38). Allerdings findet sich im Berufsschulunterricht auch ein zunehmend breiteres Spektrum eingesetzter Medien (vgl. z. B. JANKA 2016). Zu nennen sind hier etwa Smartboards, Notebooks, Tablets und Smartphones sowie die Nutzung von Cloud-Technologien sowie von Software zur Berechnung von Steuern in der Landwirtschaft und in Übungsfirmen, für die jedoch eine zum Teil zeitaufwendige Konfiguration von Datensätzen als Grundlage benötigt wird (Lawi/FKA-Interview 53). Nützlich ist zudem der selbstgesteuerte Einsatz von Lernsoftware für den Bereich Landwirtschaft, hier fehlt es derzeit aber am nötigen Angebot. Es finden sich auch Beispiele guter Praxis beim Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück in Bad Kreuznach (DLR RNH) in Rheinland-Pfalz (vgl. Infokasten 4), die Vermittlung des Umgangs mit GPS-gestützter Landtechnik im Rahmen der überbetrieblichen Ausbildung für Landwirte und Landwirtinnen auf dem Lehr- und Versuchsgut Köllitsch in Sachsen oder – anknüpfend an den Betriebszweig Waldbau der Ausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin – beim Forstlichen Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik NRW (FBZ) in Arnsberg-Neheim (vgl. Infokasten 5). Als grundsätzlich hilfreich wird die Integration von Praxisbeispielen in den Unterricht angesehen. Am Rande soll in diesem Zusammenhang zudem die Lernfabrik 4.0 an beruflichen Schulen in Baden-Württemberg genannt werden. Dabei handelt es sich um ein „Labor, das im Aufbau und in der Ausstattung industriellen Automatisierungslösungen gleicht und in dem Grundlagen für anwendungsnahe Prozesse erlernt werden können. Maschinenbau und Elektrotechnik werden dabei durch professionelle Produktionssteuerungssysteme verknüpft“ (vgl. MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU BADEN-WÜRTTEMBERG O. J.).

Infokasten 4: Unterrichtsmodul „Informationsgestützte Agrartechnik“ des Dienstleistungszentrums Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (DLR RNH)

Der Anstoß für die Entwicklung und Umsetzung eines Qualifizierungskonzeptes für den Umgang mit digitalisierten Anwendungen und Technologien entwickelte sich zunächst aus dem vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in den Jahren 2009 bis 2012 geleiteten Projekt „iGreen – Mobiles Wissen für die Landwirtschaft“. Im Fokus stand die Unterstützung von Landwirten und Landwirtinnen im Hinblick auf komplexe Entscheidungen zur Ertragsoptimierung und zur Nachhaltigkeit im Pflanzenbau. Hierbei wurde ein standortbezogenes Dienste- und Wissensnetzwerk zur Verknüpfung von verteilten öffentlichen und privaten Wissensquellen entwickelt (vgl. DFKI 2014). Als begünstigender Faktor kam zudem der von Kammervereinigungen und Ländern getragene Verein Informationssystem Integrierter Pflanzenschutz (ISIP) mit Sitz in Bad Kreuznach hinzu, dessen Informationssystem auf den Entscheidungshilfesystemen und Programmen der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) sowie der Zusammenarbeit der Pflanzenschutzdienste und Beratungsträger für die Pflanzenproduktion in den Ländern basiert.

Auf dieser Basis entwickelte das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (DLR RNH) ein Unterrichtsmodul „Informationsgestützte Agrartechnik“ für den Fachschulunterricht in Technikerklassen, das jeweils im Winterhalbjahr in enger Zusammenarbeit mit der DEULA Bad Kreuznach auf deren Gelände umgesetzt wird. Der Fokus liegt dabei auf der Nutzung von Daten im Sinne eines Datenflusses, also auf der Schaffung einer Datengrundlage über die Datenanalyse und Datenanwendung bis hin zur Datenauswertung. Die Unterrichtseinheiten sind wie folgt aufgebaut:

Thema	Inhalt	Stunden
Grundlagen	Projekt iGreen – Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten von GPS in der Landtechnik	4
Besuch AGRITECHNICA	Selbstständige Erkundung neuer Technologien im Pflanzenbau	8
GPS-gestützte Landtechnik	Erstellung und Verwendung von Applikationskarten für Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz	8
GPS-gestützte Landtechnik	Lenksysteme, Fahrspuraufzeichnung und deren Auswertung	8
GPS-gestützte Landtechnik	Ertragskartierung – Map-Overlay – sensorgestützte Düngung	8

Dabei finden die Einheiten zu GPS-gestützter Landtechnik als Tagesveranstaltungen statt, wobei die Schüler und Schülerinnen auf drei Gruppen von jeweils sechs bis sieben Personen aufgeteilt werden und im Laufe des Tages drei Stationen durchlaufen, von denen sich eine mit dem notwendigen theoretischen Wissen beschäftigt. Im Vorfeld werden den Schülern und Schülerinnen Kompetenzen im Umgang mit Tabellenkalkulation, mit Hofprogrammen zur Planung und Dokumentation von Arbeiten sowie mit mobilen Apps vermittelt. Auch für Berufsschüler und Berufsschülerinnen wird der Umgang mit Smart-Farming-Landtechnik in bestehende überbetriebliche Lehrgänge integriert.

Neben dem Modul „Informationsgestützte Agrartechnik“ kommt auch ein Modul „Informationsgestützter Pflanzenbau“ zur Anwendung.

Infokasten 5: Virtueller Wald in der Ausbildung Forstwirt/-in und Einsatz von Forstmaschinensimulatoren

Virtueller Wald in der Ausbildung zum Forstwirt und zur Forstwirtin

Im Rahmen der Berufsausbildung zum Forstwirt und zur Forstwirtin wird am Forstlichen Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik NRW (FBZ) in Arnsberg-Neheim eine „Waldmanagement“-Software eingesetzt, mit der forstwirtschaftliche Maßnahmen geplant, anfallende Holz mengen sortimentsbezogen ermittelt und Folgen von Eingriffen für die weitere Bestandsentwicklung im Sinne einer Ergebnisvisualisierung simuliert sowie Entscheidungen geprüft werden können. Hierbei ist es möglich, unterschiedliche Aspekte wie z. B. Durchforstungsintensität, Maschinenkonfigurationen, Aufbau des Netzes von Rückegassen und damit die Befahrungsintensität von Waldböden oder die Anlage von Polterplätzen zu variieren sowie deren mittel- und langfristige waldbauliche Auswirkungen nachzuvollziehen. Das Instrument wird auch als Ansatz für einen fächerübergreifenden Unterricht genutzt. Grundlage ist das aus mehreren Phasen bestehende Projekt „Virtueller Wald“ (www.virtueller-wald.de), mit dem reale Waldbestände als virtueller Produktionsstandort und als virtuelles Ökosystem auf der Basis terrestrisch erhobener Daten, einer digitalen Standortklassifikation und von Fernerkundungsdaten – u. a. zur Einzelbaumerkennung aus Laserdaten und Luftbildern – modelliert werden können. Mitentwickelt wurde der Ansatz vom Institut für Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) der Rheinisch-Westfälischen Universität Aachen (RWTH).

Einsatz von Forstmaschinensimulatoren

Ebenfalls am FBZ in Arnsberg-Neheim werden Simulatoren zur Fort- und Weiterbildung von Geprüften Forstmaschinenführern und Geprüften Forstmaschinenführerinnen eingesetzt. Sie dienen einerseits dazu, zukünftige Fachkräfte an die Bedienung und Steuerung von Holzvollerntern oder Tragrückeschleppern heranzuführen, andererseits werden sie auch eingesetzt, um die Prozessqualität bei der Durchführung von Maschineneinsätzen erfahrener Fachkräfte zu optimieren. Dies geschieht fahrerindividuell. Hierzu wird im Simulator zunächst ein Eignungstest zu grundlegenden Fähigkeiten durchgeführt und im Anschluss durch Videoanalysen mithilfe von Webcams im Rahmen der konkreten Arbeit mit einer Maschine vor Ort ergänzt. Hieraus lassen sich verbesserungsfähige Anteile in der Umsetzung erkennen, z. B. ob der Weg des Greifers zum Rungenwagen über die Rungen – was einen zeitlichen und ressourcenbezogenen Mehraufwand bedeutet – oder zwischen den Rungen hindurchführt. Im Rahmen eines Verbundes von Bildungseinrichtungen und Maschinenherstellern werden dann individuell zugeschnittene digitale Lerneinheiten und Trainingsprogramme mit entsprechenden Übungen zentral erstellt. Diese lassen sich im Anschluss mithilfe des Simulationsprogramms sowie in der konkreten Arbeit umsetzen. Auf diesem Wege können strategisches und operatives Wissen und Können zur Verbesserung der Produktivität entwickelt werden. Die jeweils erstellten Lerneinheiten fließen in einen Pool, auf den die beteiligten Bildungseinrichtungen im Rahmen weiterer Maßnahmen zurückgreifen können.

4.6.8.3 Überbetriebliche Bildungsstätte

Die Aufgabe überbetrieblicher Bildungsstätten im Kontext von Digitalisierung wird neben der ergänzenden und vertieften Vermittlung fachlicher Grundlagen vor allem in der Vermittlung von Kompetenzen im Umgang mit der Breite an unterschiedlicher Landtechnik auf hohem technischen Niveau gesehen. Hier zeigt sich allerdings die Schwierigkeit einer tendenziell zunehmenden Zurückhaltung von Herstellern und Landmaschinenhändlern, die immer komplexeren und teureren Maschinen zur Verfügung zu stellen (Lawi/FKA-Interview 9). In einem der Interviews wird etwa der Eindruck geäußert, dass einige überbetriebliche Bildungsstätten bereits von der technologischen Entwicklung abgekoppelt sind (Lawi/FKA-Interview 14). Für eine dem aktuellen Stand entsprechende Maschinenausstattung werden daher zum Teil erhebliche finanzielle Mittel benötigt und um diesem Anspruch gerecht werden zu können, sind mehr Fördermittel für die technologische Ausstattung erforderlich (Lawi/FKA-Interview 11).

Hinsichtlich der Lernortkooperation wird auf eine mangelnde zeitliche Abstimmung der zu vermittelnden Ausbildungsinhalte hingewiesen. Zur Verbesserung der Abstimmung untereinander könnten die Entwicklungen im Zusammenhang mit Digitalisierung und Vernetzung zum

Anlass genommen werden, die Möglichkeiten eines integrierten Gesamtkonzeptes auszuloten, möglicherweise auch unter Berücksichtigung eines gemeinsamen Ordnungsmittels. Vor dem Hintergrund einer Fülle unterschiedlicher Betriebszweige mit den entsprechend spezialisierten Anwendungen und Technologien stellt sich dann die Frage, welcher Partner hier welchen Anteil erbringen kann.

4.6.8.4 Prüfungen

Ebenfalls thematisiert wurde die Frage nach der Gestaltung von Prüfungen im Kontext fortschreitender Digitalisierung und Vernetzung. Berichtet wird davon, dass Digitalisierung, die etwa durch die Verwendung von PCs, Smartphones und Apps erfolgt, in Gesprächen unter Prüfungsausschussmitgliedern eine wachsende Rolle spielt (Lawi/FKA-Interview 6, 10, 21 und 26). Von Bedeutung ist es in den Prüfungen, die Wahrnehmung, Beobachtung und Bewertung von Situationen mit den eigenen Sinnen zum Gegenstand zu machen. In diesem Zusammenhang wird etwa im Rahmen der Fachtagung „Digitalisierung in der landwirtschaftlichen Berufsausbildung“ des DBV vom 26. September 2016 die Frage aufgeworfen, wie analoge Prüfungen mit digitalen Medien zusammengeführt werden können. Man ist sich einerseits der Notwendigkeit bewusst, das Thema berücksichtigen zu müssen, andererseits zeigt sich mitunter eine gewisse Unsicherheit, wie man konkret mit der Heterogenität an Technologien verfahren soll, insbesondere ohne Prüflinge strukturell zu benachteiligen (Lawi/FKA-Interview 19). Diese zeigt sich nicht zuletzt vor dem Hintergrund betrieblicher Insellösungen und mangelnder Systemkompatibilitäten. Zwar haben die Prüflinge die Möglichkeit, sich im Vorfeld der Prüfungen mit den im „Prüfungsbetrieb“ vorhandenen Systemen vertraut zu machen, eine zunehmend komplexere Einstellung und Steuerung von Maschinen erfordert jedoch eine weitergehende Einarbeitung. Aufgeworfen wird auch hier die Frage von digitalen technischen Standards in der Praxis als Grundlage, um Prüfungen unter vergleichbaren Ausgangsvoraussetzungen durchführen zu können. Beispielhaft wird hier etwa ein Standard für Drillmaschinen oder Düngestreuer genannt, die die meisten der Betriebe besitzen. Wie bereits für die Ausbildung selbst beschrieben, könnte auch hier ein analoger und mithilfe digitaler Medien unterstützter Erfahrungsaustausch genutzt werden, um sich über mögliche Entwicklungslinien zu verständigen. Denkbar ist dies auch im Rahmen von niedrigschwelligen Prüferqualifizierungen.

4.6.9 Folgen für das Berufsverständnis

Sofern das Konstrukt „Beruf“ darauf abhebt, Qualifikationsbündel abzubilden, die durch eine Kombination aus Arbeitsmitteln, Objekten und einem Arbeitsumfeld geprägt sind (vgl. DOSTAL 2002, S. 464), ist bezüglich des Berufsverständnisses für Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice zunächst festzuhalten, dass die Objekte und das Arbeitsumfeld vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Vernetzung im Wesentlichen unverändert bleiben (vgl. Abschnitt 2.3). Der Pflanzenbau wird auch weiterhin durch die jeweiligen naturräumlichen Gegebenheiten, insbesondere die Dauer der Vegetationsperiode, sowie die Tierhaltung durch „Persönlichkeitsmerkmale“ des Einzeltieres wesentlich mitgeprägt sein.

Insofern entstehen im Kern derzeit keine vollständig neuen Aufgaben, vielmehr werden bestehende Aufgaben im Umgang mit Pflanzen und Tieren durch veränderte Arbeitsmittel im Sinne von Assistenzsystemen technologisch angereichert. Zwar lassen sich Wachstumsprozesse beschleunigen, den grundlegenden Takt gibt aber weiterhin die Natur vor (Lawi/FKA-Interview 22). Das grundlegende Berufsverständnis für Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice bleibt nicht zuletzt vor dem Hintergrund unverändert, dass in beiden Berufen digitale Technologien angewendet werden, keine kurzfristig relevanten Tätigkeitsmerkmale die Tätigkeit dominieren und keine kurzfristig neuen Aufgaben entstehen, die sich noch nicht zu spezifischen beruflichen Strukturen und ausgewogenen Arbeitsvorgaben ver-

dichten konnten (vgl. DOSTAL 2002, S. 466f.). Das Berufsverständnis ist weiterhin maßgeblich durch den Umgang mit Pflanzen und Tieren sowie das Arbeiten in und mit der natürlichen Umwelt geprägt und spielt für die Berufswahl sowie die berufliche Identität eine zentrale Rolle. Gleichwohl sind Fachkräfte in der täglichen Praxis komplexen und wechselnden Anforderungssituationen gegenübergestellt, für deren Bewältigung überfachliche Kompetenzen eine bedeutende Rolle spielen (vgl. Abschnitt 4.6.7.1).

Vor dem Hintergrund, dass Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice Anwender und Anwenderinnen von IT-Systemen sind, erscheint die Entwicklung eines Hybrid-Berufes, der landwirtschaftliche Inhalte mit IT-bezogenen Inhalten verbindet, aufgrund des inhaltlich eigenständigen Charakters beider Bereiche nicht zielführend.

Mit Blick darauf, dass neben Fachkompetenzen im Pflanzenbau und der Tierhaltung weitere Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien und Anwendungen treten und zusätzlich zu vermitteln sind, wird in einem Interview die Frage aufgeworfen, ob die Ausbildungsdauer noch angemessen ist und gegebenenfalls erhöht oder Inhalte eher reduziert und auf einen Kern beschränkt werden müssen (Lawi/FKA-Interview 50).

4.6.10 Fazit

Befasst man sich mit der Frage, ob und in welchem Umfang digitale Anwendungen und Technologien in der Landwirtschaft Aufgaben und Tätigkeiten sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten verändern, so muss man sich zunächst vergegenwärtigen, dass die Rahmenbedingungen des „Landwirtschaftens“ andere sind als in Industriebetrieben. Die Unstrukturiertheit der natürlichen Umwelt, also unterschiedliche naturräumliche Gegebenheiten, wie auch die Unstrukturiertheit von Pflanzen und Tieren als Lebewesen, mit denen als „zu erzeugenden Produkten“ gearbeitet wird, rechtfertigen es, von Landwirtschaft 4.0 als einem eigenen hypothetischen Konstrukt im Unterschied zu Industrie 4.0 zu sprechen. Aus dieser Eigenart resultiert zugleich der Umstand, dass man nicht von „der“ Landwirtschaft sprechen kann. Ein Abbild dessen zeigt sich in der Struktur des breit gefächerten anerkannten Ausbildungsberufes Landwirt und Landwirtin mit insgesamt 17 Betriebszweigen, die sich grob in die Bereiche Pflanzenproduktion und Tierhaltung differenzieren und von denen jeder Zweig seine spezifischen Anforderungen besitzt. Aussagen in der Art, dass sich in „der“ Landwirtschaft bestimmte Dinge ändern würden, sind vor diesem Hintergrund immer relativ zu betrachten. Der Vielfalt landwirtschaftlicher Betriebszweige und – im Falle des anerkannten Ausbildungsberufes Fachkraft Agrarservice – Kulturen entspricht folglich die Vielfalt eingesetzter digitaler Anwendungen und Technologien. Diese zeigen sich im Pflanzenbau z. B. in Form von digitalen Ackerschlagdateien, dem Einsatz von Geoinformationssystemen, der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung oder GPS-Steuerung von Fahrzeugen bis hin zum Einsatz von Agrarrobotern. In der Tierhaltung zeigen sie sich z. B. in Form von digitalem Herdenmanagement, tierindividueller Fütterung und Gesundheitsüberwachung oder automatischen Melksystemen. Als grundsätzlicher Treiber für weitere Entwicklungen werden dabei immer preisgünstigere Sensoren gesehen, die immer mehr Daten und damit Parameter mit einer höheren Auflösung und einer erhöhten Zuverlässigkeit erfassen und insoweit dafür sorgen, dass Prozesse, Maschinen und Anlagen immer feiner gesteuert werden können.

Insofern man die Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien als Gestaltungs- oder Veränderungsfaktor betrachtet, der auf den Regelkreis landwirtschaftlicher Produktion in den verschiedenen Betriebszweigen einwirkt, erfordert die Einführung dieser Anwendungen und Technologien eine Anpassung der Bewirtschaftungsweise. In den Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews lässt sich diesbezüglich jedoch beobachten, dass die Nutzung digitaler Anwendungen und Technologien (zumindest bislang) nicht als Bruch, sondern als eine konstante technologische Weiterentwicklung im Spannungsfeld von Voraussetzungen, Nutzen und

Grenzen wahrgenommen wird. Aus Sicht der „Betroffenen“ vollzieht sich also eher eine Evolution statt einer Revolution. In dieses Bild passt auch die Erkenntnis, dass sich in den Betrieben sehr häufig digitale Insellösungen finden und Digitalisierung mit Vorsicht entwickelt wird. Hingewiesen werden muss in diesem Zusammenhang auch auf die Frage, ob digitalisierte Anwendungen und Technologien den „konventionellen“ Systemen in allen Fällen automatisch überlegen sind.

Bei den eingesetzten Technologien finden derzeit vor allem mobile Endgeräte in Verbindung mit Apps, digitale Ackerschlagdateien, GPS-Lenksysteme und digitale Herdenmanagementsysteme die größte Verbreitung. Farmmanagementsysteme und digitale Entscheidungshilfen finden sich zwar ebenfalls, deren Verbreitungsgrad ist jedoch (noch) deutlich geringer. Insgesamt lässt sich für die beiden untersuchten Ausbildungsberufe ein mittlerer Digitalisierungsgrad erkennen, wobei die Spannweite zwischen weniger und stärker digitalisierten Betrieben beim Beruf Landwirt und Landwirtin größer ausfällt als für die Fachkraft Agrarservice. Grundsätzlich finden sich für die Relevanz von Aufgaben und Tätigkeiten, die aus den aktuellen Verordnungen stammen, hohe Zustimmungswerte von in der Regel um die 90 Prozent. Nur in wenigen Fällen werden diese als eher unwichtig oder zukünftig von abnehmender Bedeutung angesehen. Dies gilt im Wesentlichen gleichermaßen für die Angaben zu Fähigkeiten und Fertigkeiten und kann zunächst als Indiz für die inhaltliche Tragfähigkeit der Verordnungen im Sinne eines auch weiterhin angemessenen Zuschnitts des jeweiligen Berufsprofils und der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten unter sich verändernden Rahmenbedingungen gewertet werden.

Im Hinblick auf die Veränderung von Tätigkeiten und Aufgaben zeigt sich in der täglichen Praxis von Fachkräften der Umgang mit computergesteuerten Arbeitsmitteln und Technologien als zunehmend relevanter Faktor. Hier wird eine steigende Komplexität erkennbar, die auch dazu führt, dass technologische Möglichkeiten häufig nicht vollständig ausgeschöpft werden. Bezogen auf die Einschätzungen des aktuellen und zukünftigen Stellenwertes von Aufgaben und Tätigkeiten in den beiden Berufen ist zudem festzuhalten, dass sich aus der zunehmenden Automatisierung und Vernetzung eine Verschiebung von operativen hin zu steuernden und überwachenden Tätigkeiten erkennen lässt. Bereits wichtig und zukünftig noch bedeutsamer werden vor diesem Hintergrund etwa für Landwirte und Landwirtinnen planende, kontrollierende und dokumentierende Aufgaben und Tätigkeiten, das heißt Inhalte im Kontext der Betriebs- und Arbeitsorganisation, also des Managements. In dieses Bild passt auch die zunehmende Bedeutung der Nutzung von Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung.

Aller Digitalisierung und Vernetzung zum Trotz kommt den Aufgaben und Tätigkeiten sowie den damit verbundenen grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten im Pflanzenbau und der Tierhaltung weiterhin eine zentrale Bedeutung zu. Fachkräfte müssen auch weiterhin in der Lage sein, Zustände, Entwicklungen und mögliche Gefährdungen mit den eigenen Sinnen wahrzunehmen und zu erkennen – eine Kompetenz, die bereits 1995 im Ausbildungsrahmenplan für die Ausbildung von Landwirten und Landwirtinnen Einzug gehalten hat, was vor dem Hintergrund der heutigen aus Digitalisierung und Vernetzung folgenden Veränderungen in der Arbeitswelt in besonderer Weise vorausschauend zu sein scheint. Digitale Anwendungen und Technologien sollen in diesem Sinne echte Assistenzsysteme sein. Zwar „mästet das Auge des Herrn das Vieh“ auch weiterhin, da aber das Auge und die übrigen Sinne nicht überall sein können und sich die Vielzahl an Informationen analog nicht mehr zeitnah verarbeiten lässt, bieten digitale Anwendungen und Technologien auch die Möglichkeit, Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und darauf reagieren zu können. Diesbezüglich ist jedoch auch die grundsätzliche Frage aufzuwerfen, inwieweit automatisierte und digitalisierte Anwendungen und Technologien die Möglichkeit bieten, analoge Erfahrungen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung mit allen Sinnen zu erwerben, und ob sie eine entsprechende Kompetenzentwicklung

gegebenenfalls nur (noch) eingeschränkt ermöglichen und somit zu einer tendenziell wachsenden Monotonie in der Arbeitsausführung führen.

Betrachtet man auf Ebene der Fähigkeiten und Fertigkeiten ausschließlich diejenigen Anteile, welche auf die Kategorie „Wichtig“ entfallen, so fällt hier eine deutliche Zweiteilung von überfachlichen Kompetenzen und IT-bezogenen Kompetenzen auf. Dabei spielen für Landwirte und Landwirtinnen bereits heute logisches, analytisches Denken sowie Prozessbereitschaft und Lernverständnis eine wichtige Rolle und werden in Zukunft noch relevanter. Bisher von eher untergeordneter Bedeutung, aber zunehmend wichtig sind hingegen die Anwendung von IT-Systemen, der zielgerichtete Einsatz von Fach-Software sowie Medienkompetenz. Dies sind alles Aspekte, die in die Richtung von digitalen Kompetenzen im Sinne einer „zusätzlichen Kulturtechnik“ führen. Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien und Anwendungen treten dabei zusätzlich neben Fachkompetenzen, welche auch weiterhin unverzichtbar sind. Inhalte in den Ausbildungsordnungen, die entfallen können, werden von den Befragten nicht gesehen. Beobachten lässt sich jedoch eine Fokusverschiebung von Pflanzen und Tieren hin zur Technologie. Dies wirft die Frage auf, wie man diese zusätzlich zu vermittelnden Inhalte in die weiterhin drei Jahre umfassende Ausbildungsdauer integrieren kann.

Die Vermittlung der notwendigen Kompetenzen im Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien erfolgt im Kern im Betrieb in seiner jeweils spezifischen naturräumlichen und infrastrukturellen Ausprägung. Die technologische Vielfalt kann dabei durch exemplarisches und projektbezogenes Lernen erfolgen, wobei – wie auch in der Berufsschule – ein Zielkonflikt zwischen zur Verfügung stehender Ausbildungszeit und wachsenden inhaltlichen Anforderungen gesehen wird. Zur Umsetzung der in Breite und Tiefe zu vermittelnden Fachkompetenzen muss mit Digitalisierung eine zusätzliche Kernkompetenz vermittelt werden. Für die Gestaltung von Lehr-/Lernsituationen, die sich auf die Verknüpfung fachbezogener Kompetenzen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung mit der Funktionsweise und Steuerung dieser Systeme beziehen, benötigen Ausbilder und Ausbilderinnen Unterstützung, z. B. in Form von Qualifikationsangeboten. Der Berufsschule kommt bezugnehmend auf die einzelbetriebliche Perspektive die Aufgabe zu, den Blick auf die vielfältige Landschaft digitaler Anwendungen und Technologien sowie die damit verbundenen Kompetenzen zu öffnen und ausgehend vom Besonderen hin zum Allgemeinen zu weiten. In diesem Sinne wird sie als „ausgleichendes Medium“ beschrieben. Dies gilt auch für überbetriebliche Bildungsstätten, die offenbar zunehmend vor der Herausforderung stehen, einen Maschinenpark vorzuhalten, der die Vermittlung von Kompetenzen im Umgang mit der Breite an heterogener Landtechnik auf hohem technischen Niveau ermöglicht. Hinsichtlich der Lernortkooperation wird grundsätzlich auf eine mangelnde zeitliche Abstimmung der zu vermittelnden Ausbildungsinhalte hingewiesen. Zur Verbesserung der Abstimmung untereinander könnten die Entwicklungen im Zusammenhang mit Digitalisierung und Vernetzung zum Anlass genommen werden, die Möglichkeiten eines integrierten Gesamtkonzeptes, möglicherweise auch aus der Perspektive eines gemeinsamen Ordnungsmittels, auszuloten.

Der Umgang und die zielgerichtete Handhabung der Systeme erfordert neben der Steuerung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen zunehmend auch Kompetenzen im Umgang mit Daten, also deren Gewinnung, Aufbereitung und Nutzung z. B. für den Einsatz von Herdenmanagementsystemen und Precision Farming, aber auch für Smart Farming und Digital Farming. Hier geht es auch darum, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden und sich nicht in der Datenflut zu verlieren. Ein in diesem Zusammenhang immer wieder gegebener Hinweis ist derjenige, Daten nicht blind zu vertrauen, sondern diese kritisch auf Plausibilitäten zu hinterfragen. Dies ist nicht zuletzt vor dem Hintergrund relevant, dass Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice Technologien als Anwender und Anwenderinnen nutzen, diese in der Regel jedoch nicht programmieren und warten. Insofern sind

sie auf die Zusammenarbeit mit IT-Dienstleistern angewiesen. Dabei handelt es sich offenbar recht häufig um Personen, zu denen verwandtschaftliche oder freundschaftliche Beziehungen bestehen. Möglicherweise kommt dadurch zum Ausdruck, dass sich die Entwicklungen hier (noch) in einem Anfangsstadium befinden und Unwägbarkeiten im Hinblick auf Stabilität und Sicherheit durch eine starke Vertrauensbasis ausgeglichen werden. Zu beobachten ist aber auch, dass Betriebe und Personen, die sich intensiver auf das Feld der Digitalisierung begeben, eine hohe Technikaffinität besitzen, einen Reiz darin finden, Systeme zum Laufen zu bringen, und sich selbst in den Gesprächen zum Teil als „IT-Freaks“ bezeichnen. Vor diesem Hintergrund ist im Hinblick auf eine mögliche Anpassung der Ausbildungsordnungen zu berücksichtigen, dass mindestens durch den qualitativen Teil der Untersuchung Erkenntnisse gewonnen wurden, die sich vor allem für die Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin auf die „Speerspitze der Bewegung“ beziehen und daher nicht ohne Weiteres auf alle Betriebe respektive Ausbildungsbetriebe übertragen werden können. Aus einer Modernisierung der Ausbildungsordnung könnte sonst das Problem erwachsen, Ausbildungsbetriebe aufgrund unzureichender technologischer Ausstattung von der Durchführung einer ordnungsgemäßen Ausbildung abzuhängen.

Einen gewissen Schutz bietet hierfür zunächst der Umstand, dass die Ausbildung von Landwirten und Landwirtinnen aufgrund der unterschiedlichen Betriebszweige häufig als Verbundausbildung erfolgt und insoweit darauf geachtet werden könnte, in einem Verbund Betriebe mit einem höheren Digitalisierungsgrad zu berücksichtigen. Im Sinne eines „natürlichen Alterungsschutzes“ stellt sich zudem die technikoffene Formulierung der Fertigkeiten und Kenntnisse im Ausbildungsrahmenplan dar, welche nicht zuletzt die 17 unterschiedlichen Betriebszweige in der Verordnung zur Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin mit jeder formulierten Fertigkeit, Kenntnis und Fähigkeit treffen müssen. Um die betriebszweigspezifischen Besonderheiten erreichen und abdecken zu können, ist daher ein vergleichsweise hohes Abstraktionsniveau erforderlich. Deutlich wird dies etwa daran, dass unter der Berufsbildposition „Handhaben und Instandhalten von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen“ in der Ausbildungsordnung zum Landwirt und zur Landwirtin im zweiten und dritten Ausbildungsjahr die Formulierung „Schlepper und Transportmittel, Maschinen und Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorkehrungen bedienen“ verwendet wird. Ähnliches gilt für „Erntemaschinen und -geräte bedienen“ und „Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen bedienen...“. Auch wenn zum Zeitpunkt der letzten Modernisierung der Verordnung im Jahr 1995 die aktuelle Bedeutung von Digitalisierung und Vernetzung nicht absehbar gewesen ist, so können die existierenden Formulierungen diese Entwicklungen jedoch grundsätzlich abbilden.

Die entsprechenden Inhalte in Ausbildungsrahmenplänen, aber auch in Rahmenlehrplänen und Prüfungsbestimmungen geben in diesem Sinne einen verbindlich umzusetzenden Gestaltungsrahmen vor, der von Ausbildungsbetrieben, Berufsschulen und überbetrieblichen Bildungsstätten mit „digitalem Leben“ gefüllt werden muss und damit zugleich Gestaltungsspielräume beinhaltet. In der Sprache des Fußballs würde es lauten: „Entscheidend ist auf dem Feld!“ – sprich im jeweiligen Betrieb. Das enthebt die an der Entwicklung und Modernisierung anerkannter Ausbildungsberufe beteiligten Akteure jedoch keinesfalls davon, den erforderlichen Rahmen systematisch zu setzen.

Vor diesem Hintergrund wird eine Modernisierung der beiden anerkannten Ausbildungsberufe derzeit nicht als zwingend erforderlich gesehen. Die aktuellen Veränderungen können auf Ebene der Ausbildungsgestaltung vermittelt werden, ohne dass Veränderungen auf curricularer Ebene erfolgen müssen. Etwa 50 Prozent der befragten Personen, darunter vor allem Ausbilder und Ausbilderinnen, geben im Hinblick auf die jeweilige betriebliche Ausrichtung der Ausbildung auf Digitalisierung an, dass diese bereits gut oder eher gut ist. Umgestaltet werden vor allem Ausbildungsinhalte und es werden zeitlich-organisatorische Maßnahmen ergrif-

fen. Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass knapp die Hälfte der Befragten der Meinung ist, dass die betriebliche Ausbildung nicht ausreichend auf die Erfordernisse der Digitalisierung eingestellt ist. Hier gibt etwa ein Drittel der Befragten an, dass bislang keine Umstellung der Ausbildung stattgefunden hat.

Anstelle einer vollständigen Modernisierung könnte als niedrigschwelliger Zugang die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, bestehende Inhalte im Bereich der Berufsbildpositionen zu Informations- und Kommunikationstechnologien um den Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien anzureichern. Hier könnte eine Anpassung im Sinne der für die Metall- und Elektroberufe weiter oben beschriebenen Inhalte erfolgen. Aber auch diesbezüglich wird die Notwendigkeit einer unmittelbaren Anpassung der Verordnungen aus den zuvor genannten Gründen nicht zwingend gesehen. Bei dieser Variante stellt sich zudem die Frage, ob eine vom Thema Digitalisierung getriebene „Teilnovellierung“ erfolgen sollte, ohne andere Teile der inzwischen 23 Jahre alten Verordnung Landwirt und Landwirtin in Augenschein zu nehmen, woraus eine Ungleichzeitigkeit von „Tradition und Moderne“ auf curricularer Ebene resultieren könnte.

Schließlich deuten die vorausgehenden Ergebnisse nicht auf den Wegfall eines der beiden Berufe oder mit Blick auf den starken Anwendungsbezug von digitalen Systemen auf die Entwicklung eines neuen (hybriden) Berufes hin, da den erforderlichen Inhalten im Kontext von Digitalisierung und Vernetzung ein deutlich integrativer Charakter im Rahmen des Pflanzenbaus und der Tierhaltung zukommt. Grundsätzlich neue Geschäfts- oder Tätigkeitsfelder, hier im Zusammenhang mit möglichen IT-Dienstleistungen, lassen sich in den qualitativen Interviews aus der Perspektive von Fachkräften so gut wie nicht erkennen. Da im Kern derzeit keine vollständig neuen Aufgaben entstehen und stattdessen bestehende Aufgaben im Umgang mit Pflanzen und Tieren durch veränderte Arbeitsmittel im Sinne von Assistenzsystemen technologisch angereichert werden, lässt sich unter den gegenwärtigen Bedingungen auch keine Veränderung des grundlegenden Berufsverständnisses erkennen. Zwar lassen sich Wachstumsprozesse beschleunigen, den grundlegenden Takt gibt trotzdem immer noch die Natur vor.

Grundsätzlich klärungsbedürftig erscheint hingegen die Frage des Umgangs mit digitalen Anwendungen und Technologien in Zwischen- und Abschlussprüfungen. Hier lassen sich einerseits Beispiele finden, wie dieses Thema bereits in Prüfungen berücksichtigt wird, andererseits wird darauf hingewiesen, dass man sich zwar der Notwendigkeit bewusst ist, jedoch noch keinen (systematischen) Zugang gefunden hat.

Im Unterschied zur eher operativen Ausrichtung in der Ausbildung und der anschließenden Tätigkeit von Fachkräften erfährt das Thema Digitalisierung und Vernetzung auf Ebene der Fort- und Weiterbildung eine eher strategische Ausrichtung. Neben den Themen Arbeitsorganisation und Personalführung kommt hier insbesondere dem Prozessmanagement, der Prozesssteuerung und der Prozessoptimierung im Rahmen der Unternehmensführung unter Berücksichtigung zunehmend komplexer Erfolgsparameter wachsende Bedeutung zu. Kompetenzen sollten hier in den Bereichen der Datenerhebung und differenzierten Nutzung von Daten vermittelt werden. Dabei ist weniger die Handhabung spezifischer Technologien, sondern vielmehr deren Zusammenspiel von Bedeutung, auch im Hinblick auf die Vernetzung von IT-Systemen. In diesem Zusammenhang spielt auch das Abwägen von Vor- und Nachteilen zur Beantwortung der Frage eine Rolle, ob und inwieweit ein System strukturell und wirtschaftlich zu den jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten passt und in welcher Form es eingesetzt werden kann und sollte. Nach Aussage der interviewten Personen spiegelt sich diese Bedeutung bisher aber nicht in den Fortbildungsregelungen und Vorbereitungskursen wider.

Insgesamt wird für die beiden untersuchten Berufe deutlich, dass mit zunehmender Digitalisierung und Vernetzung ein steigender Bildungsanspruch einhergeht. In den Fallstudien, Betriebsbegehungen und Interviews wird diesbezüglich durchgehend geäußert, dass Fach-

kräfte aufgrund der zunehmend komplexeren Vorbereitung, Steuerung und Überwachung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen sowie des regulierenden Eingreifens bei Störungen unverzichtbar sind. Diese Einschätzung wird auch durch die quantitative Befragung gestützt, bei welcher der weitaus größte Teil der Befragten einen mindestens gleichbleibenden, in der Regel jedoch wachsenden Bedarf an Fachkräften sieht. Sofern Fachkräfte ersetzt werden, erfolgt dies in der Regel allerdings nicht durch Personen mit höheren Abschlüssen, sondern durch Personen, die maximal das bestehende Qualifikationsniveau aufweisen. Darin zeigt sich, dass die Bedeutung von Fachkräften im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung auch angesichts eines bereits einsetzenden bzw. eingesetzten Fachkräftemangels zu betrachten ist.

5 Handlungsempfehlungen

Auf Grundlage der dargestellten Ergebnisse und des vorausgehenden Fazits werden in diesem Abschnitt Empfehlungen für die anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice als berufsbezogener Beitrag zur Erörterung möglicher Konsequenzen im Umgang mit Digitalisierung und Vernetzung insbesondere durch Sozialpartner, Bund und Länder formuliert.

1. Berufliche Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung sind auch weiterhin essenzielle Grundlage beruflicher Handlungsfähigkeit.

In Verbindung mit natürlichen Umweltbedingungen bestimmen kultur- und tierartspezifische ökologische Ansprüche grundlegend die landwirtschaftliche Produktion. Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit diesen Ansprüchen bilden nach wie vor das Fundament allen beruflichen Handelns. Diesbezüglich kommt der eigenen Wahrnehmung von betrieblichen Prozessen zur Beschreibung von Zuständen, zur Feststellung von Entwicklungen im Rahmen von Feld- und Stallkontrolle sowie im Hinblick auf zu ziehende Schlussfolgerungen ein hoher Stellenwert zu. Die Nähe zu Pflanzen und Tieren ist nicht zuletzt ein sinn- und damit identitätsstiftender Aspekt in diesem Berufsfeld. Berufliche Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung stellen vor diesem Hintergrund auch weiterhin die essenzielle Grundlage beruflicher Handlungsfähigkeit dar.

2. Berufliche Erstausbildung muss auf zusätzliche Kompetenzanforderungen im Zuge der Digitalisierung und Vernetzung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen reagieren.

Aufbauend auf die beruflichen Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung bestimmen digitale Anwendungen und Technologien zunehmend Aufgaben und Tätigkeiten von Landwirten und Landwirtinnen sowie Fachkräften Agrarservice. Dabei ist zunächst zu berücksichtigen, dass Landwirte und Landwirtinnen sowie Fachkräfte Agrarservice nicht als Entwickler von IT-Systemen, sondern als Anwender und Anwenderinnen tätig sind. Im Kontext der Besonderheiten von Landwirtschaft 4.0 stehen daher insbesondere die Steuerung von Maschinen, Geräten und Betriebseinrichtungen, die Nutzung von Daten sowie das Prozessmanagement im Vordergrund. Es gilt, die Potenziale einer zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung durch den Einsatz von Anwendungen und Technologien als Assistenzsystemen zu nutzen. Nicht zuletzt um der Verantwortung im Umgang mit Lebewesen gerecht zu werden, ist dabei auch eine kritisch-konstruktive Haltung gegenüber einer durch Daten und Kenngrößen repräsentierten Produktionsumwelt erforderlich. An Bedeutung gewinnen aber auch überfachliche Kompetenzen und hier vor allem die Lernbereitschaft sowie das Prozessverständnis, das aufgrund natürlich ablaufender Prozesse seit jeher eine wichtige Rolle spielt. Auch hierauf muss berufliche Erstausbildung vorbereiten. Veränderungen ergeben sich dabei jedoch weniger auf curricularer Ebene, sondern vielmehr in der praktischen Umsetzung von Ausbildungsinhalten in den Betrieben, Schulen und Prüfungen. Grundsätzlich stellt sich zudem die Frage, wie auf Digitalisierung und Vernetzung bezogene Ausbildungsinhalte bei identischer Ausbildungsdauer zusätzlich zu den Fachkompetenzen vermittelt werden können.

3. Es besteht zum jetzigen Zeitpunkt keine zwingende Notwendigkeit einer Modernisierung der anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice aufgrund von Digitalisierung.

Der anerkannte Ausbildungsberuf Landwirt und Landwirtin ist in besonderem Maße ein auf die breite Vermittlung von Kompetenzen hin angelegtes Konstrukt. Die Breite landwirtschaftlicher Aktivitäten im Pflanzenbau und in der Tierhaltung spiegelt sich hier in Differenzierungsmöglichkeiten von insgesamt 17 Betriebszweigen wider. Aus der Heterogenität von Betriebszweigen, die etwa vom Getreidebau über den Kartoffelanbau und die Grünlandwirtschaft bis hin zum Waldbau oder von der Milchviehhaltung über Rinder- und Schweineaufzucht bis hin zu Legehennen-, Pferde- und Schafhaltung reichen, muss auf curriculärer Ebene ein relativ hoher Grad an Technikoffenheit und Abstraktion in der Formulierung von zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten resultieren. Hieraus leitet sich eine Art „natürlicher Alterungsschutz“ ab, da die Inhalte des Ausbildungsrahmenplans sehr heterogene technologische Entwicklungen in der Praxis und die Vermittlung damit einhergehender Kompetenzanforderungen abbilden müssen. Gemessen z. B. an der Nutzung von automatischen Lenksystemen sind Automatisierung und Vernetzung in der Landwirtschaft kein neues Phänomen und auf der Ebene der Ausbildungsordnungen können die allmählich stattfindenden Veränderungen, die nicht nur diesbezüglich eher im Sinne einer Evolution anstelle einer Revolution wahrgenommen werden, zumindest formal aufgefangen und abgedeckt werden. Anpassungen sind unterhalb der ordnungspolitischen Ebene mitgewachsen. Sinngemäß gelten diese Überlegungen auch für die Verordnung des weit „jüngeren“ anerkannten Ausbildungsberufes Fachkraft Agrarservice. Zwar entspricht der formale Aufbau der Verordnung für die Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin formal nicht mehr dem aktuellen Standard der BIBB-Hauptausschussempfehlung zur Gestaltung von Ausbildungsordnungen, trotzdem kann sie derzeit noch als funktional angesehen werden. Vor diesem Hintergrund besteht zum jetzigen Zeitpunkt kein zwingender Neuordnungsbedarf für die beiden Ausbildungsberufe. Gleichwohl lassen sich immer wieder Hinweise zu einer grundlegenden Modernisierung des anerkannten Ausbildungsberufes Landwirt und Landwirtin finden. Aus den zuvor beschriebenen Gründen ist das Thema Digitalisierung für sich genommen noch kein zwingender Grund für eine umfassende Modernisierung. Wird diese jedoch auch aus anderen Überlegungen heraus angestoßen, so sollte es ein inhaltlicher Teil davon sein.

4. Anpassungen der Berufsstruktur sind derzeit nicht notwendig.

Die Berufsausbildung zum Landwirt und zur Landwirtin deckt in den Bereichen Pflanzenbau sowie Tierhaltung und die Berufsausbildung zur Fachkraft Agrarservice im Bereich Pflanzenbau ein breites Spektrum an Betriebszweigen ab, welches die Vielfalt landwirtschaftlicher Betriebe repräsentiert. Diese Struktur wurde insbesondere beim Landwirt und bei der Landwirtin mit der Perspektive einer späteren Betriebsübernahme gezielt auf die Qualifizierung von Fachkräften als „Allrounder“ hin konzipiert und ermöglicht eine individuelle und bedarfsgerechte Kombination von Betriebszweigen. Die unveränderte Basis allen „Landwirtschaftens“ beruht zudem auch weiterhin auf natürlichen Prozessen. Diese grundlegenden Rahmenbedingungen prägen das Berufsverständnis und gelten auch weiterhin, zumal der Umgang mit Tieren und Pflanzen einen identitätsstiftenden Charakter besitzt, sodass eine Anpassung der Berufsstrukturen vor diesem Hintergrund derzeit nicht notwendig erscheint.

5. Die inhaltliche Anreicherung der integrativen Berufsbildposition zu Informations- und Kommunikationstechnologien bietet die Möglichkeit einer niedrigschwelligen Anpassung von Ausbildungsinhalten.

Will man die derzeit erkenn- und absehbaren Veränderungen im Zuge von Digitalisierung und Vernetzung dennoch ordnungsförmig abbilden, so bietet die inhaltliche Anreicherung der integrativen Berufsbildposition zu Informations- und Kommunikationstechnologien hierzu einen niedrigschwelligen Ansatzpunkt. Als Grundlage könnte die Neufassung der industriellen Metall- und Elektroberufe mit der Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ dienen, in der ein diesbezügliches Kompetenzprofil anhand von insgesamt zwölf Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten ausdifferenziert wird. Dabei ist jedoch der unterschiedliche Digitalisierungsgrad von (Ausbildungs-)Betrieben in Betracht zu ziehen. Da zumindest im qualitativen Teil dieser Untersuchung die „Speerspitze der Bewegung“ in den Blick genommen wurde, kann durch einen zu hoch formulierten Anspruch im Umgang mit digitalen Anwendungen und Technologien dem „durchschnittlich ausgestatteten Ausbildungsbetrieb“ die Möglichkeit der ordnungsgemäßen Durchführung einer Berufsausbildung genommen werden. Vor diesem Hintergrund ist im Umgang mit einer möglichen Neufassung ein entsprechendes Augenmaß erforderlich.

6. Ausbilder und Ausbilderinnen können durch die Bereitstellung betriebszweigübergreifender und -spezifischer exemplarischer Lehr- und Lernsituationen in der täglichen Arbeit unterstützt werden.

Angesichts zunehmend knapper werdender zeitlicher Ressourcen im Berufsalltag wird die Gestaltung beruflicher Erstausbildung angesichts der oben beschriebenen Heterogenität in der Landwirtschaft und der ebenso zunehmenden Komplexität von Systemen zu einer beständig wachsenden Herausforderung für Ausbilder und Ausbilderinnen. Neben dem Erwerb der im Umgang mit dieser Aufgabe erforderlichen Kompetenzen kann die Entwicklung und Bereitstellung von (modularisierten) betriebszweigübergreifenden und -spezifischen exemplarischen Materialien zur Unterstützung fremd- oder selbstgesteuerter Lernprozesse in einer konkreten Ausbildungssituation dazu beitragen, die Ausbildungsprozesse in Betrieben zu unterstützen – nicht zuletzt in Verknüpfung mit dem Erwerb von Medienkompetenz. Darüber hinaus können digitale Anwendungen und Technologien auch für die Aufbereitung und die Transparenz von Beispielen guter Praxis als Grundlage für einen Erfahrungsaustausch und eine möglicherweise daran anknüpfende kollegiale Beratung eingesetzt werden.

7. Prüfer und Prüferinnen können unterstützt werden, indem systematische Überlegungen zur Berücksichtigung des Themas Digitalisierung in Prüfungen angestoßen werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist immer wieder die Frage aufgeworfen worden, wie digitale Anwendungen und Technologien auch im Kontext von Prüfungen berücksichtigt werden können. Die Spanne an Erkenntnissen reicht hier vom Bewusstsein, dass Digitalisierung und Vernetzung zukünftig in Prüfungen berücksichtigt werden müssen, bis hin zu konkreten Beispielen, wie das Thema bereits Eingang in Prüfungen gefunden hat. Im Vergleich zeigen sich damit insgesamt sehr unterschiedliche Reifegrade. Vor diesem Hintergrund und anknüpfend an die Ausführungen zum vorausgehenden Punkt könnte die Schaffung einer Plattform, in der diesbezügliche Überlegungen, Beispiele und Erfahrungen zusammenfließen und diskutiert werden, eine angemessene Möglichkeit sein, um Transparenz zu schaffen und perspektivisch betriebszweigübergreifende oder -spezifische praktikable und justiziable Lösungen oder Standards für die Gestaltung von Prüfungen systematisch zu entwickeln.

8. Fort- und Weiterbildungsinhalte sollten auf strategischer Ebene stärker auf Digitalisierung ausgerichtet werden.

Die Heterogenität landwirtschaftlicher Betriebszweige spiegelt sich auch in der Heterogenität von Fort- und Weiterbildungsangeboten wider. In der Untersuchung hat sich gezeigt, dass digitale Anwendungen und Technologien im Rahmen existierender Angebote bislang eher von randständiger Bedeutung sind. Aus der Perspektive der Betriebsorganisation und -führung als Gesamtsystem sollte der Aspekt der Passung zwischen betrieblichen Gegebenheiten und Technologien im Hinblick auf Voraussetzungen, Nutzen und Grenzen zukünftig stärker im Fokus stehen. Neben diesen Anforderungen auf strategischer Ebene erfüllen Fort- und Weiterbildungen die Funktion einer auf die berufliche Erstausbildung aufbauenden Spezialisierung, die eher im operativen Bereich anzusiedeln ist. Digitale Anwendungen und Technologien besitzen hier ähnlich wie bei den Ausbildungsordnungen einen integrativen Charakter, sodass auch hier technikoffene Formulierungen keine zwingende Anpassung erforderlich machen.

9. Die anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice sollten im Hinblick auf veränderte Kompetenzanforderungen durch digitale Anwendungen und Technologien fortlaufend beobachtet werden.

Zwar lassen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt Veränderungen von Aufgaben und Tätigkeiten sowie Kompetenzen erkennen, es ist jedoch nicht absehbar, welche Auswirkungen die digitalen Anwendungen und Technologien in den nächsten Jahren konkret haben werden. Auch wenn diese Veränderungen bislang als eher evolutionär wahrgenommen werden, so scheinen sie sich zunehmend zu beschleunigen und könnten möglicherweise irgendwann doch einen disruptiven Charakter annehmen. Um insbesondere Ausbildungsordnungen, vor allem jedoch Ausbildungsbetriebe, in die Lage zu versetzen, eine solche Situation gestaltend meistern zu können, sollten die beiden untersuchten Ausbildungsberufe weiterhin beobachtet werden. Dies gilt ebenso für die Ebene von Fort- und Weiterbildungen.

6 Ausblick

Wie bereits eingangs des vorausgehenden Abschnittes dargestellt, sollen die vorliegenden Ergebnisse als berufsbezogener Beitrag zur Erörterung möglicher Konsequenzen für die berufliche Bildung im Umgang mit Digitalisierung und Vernetzung insbesondere durch Sozialpartner, Bund und Länder im Bereich der Landwirtschaft genutzt werden. Dabei sind die dargestellten Ergebnisse keinesfalls erschöpfend. Sie stellen vielmehr den Versuch dar, einen breiten Einblick in die Gegebenheiten und Entwicklungen während des Zeitraums der Durchführung dieses Projektes zu geben. Die in den Fallstudien, Betriebsbegehungen und Experteninterviews gestellte Frage nach weiteren Entwicklungen erstreckte sich dabei auf den Zeitraum der nächsten etwa drei bis fünf Jahre. Ein Ausblick auf diesen vergleichsweise kurzen Zeitraum fällt vor dem Hintergrund, dass die Halbwertszeit von Wissen vor allem im digitalen Zeitalter und bezüglich IT-bezogener Inhalte immer schneller immer kürzer wird, insofern schwer, als derzeit nicht absehbar ist, welche Entwicklungen sich mit welchen faktischen Konsequenzen tatsächlich vollziehen werden. Das heißt, dass es unklar ist, welchen Technologien der Sprung von der Idee bis zur Marktreife und von dort zur verlässlichen und sinnvollen praxisrelevanten Anwendung bis hin zu einem möglichen Standard gelingen wird. In Anlehnung an Mark Twain könnte man es so ausdrücken, dass Prognosen schwierig sind, vor allem, wenn sie die digitale und vernetzte Zukunft betreffen.

Dieser Umstand spricht dafür, dass alle an der Berufsbildung beteiligten Akteure die technologischen Entwicklungen und deren Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen eines konzertierten Berufsfeldmonitorings engmaschig und genau im Blick behalten sollten, um erforderliche Anpassungen auf ordnungspolitischer Ebene oder darunter rechtzeitig zu erkennen und vornehmen zu können. Hierbei können die im Rahmen der Untersuchung zusammengetragenen Kompetenzanforderungen einen möglichen Ausgangspunkt bieten, um berufliche Handlungsfähigkeit systematisch in den Blick zu nehmen und ebenso systematisch weiterzuentwickeln.

Aus Sicht der Berufsbildung scheint dabei vor allem die Frage, wie sich Kompetenzentwicklung – also die allmähliche Herausbildung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten auf der Grundlage von „erforderlichen Erfahrungen“ gemäß § 1 Abs. 3 des BBiG – als Lernen im Prozess der Arbeit auf der Basis zunehmend automatisierter und smart-autonom ablaufender Prozesse grundständig vollziehen kann, die quasi als Black-Box von Algorithmen gesteuert werden. Das gilt sinngemäß auch für den Erhalt oder die Erweiterung beruflicher Handlungsfähigkeit auf der Ebene von Fortbildungen gemäß § 1 Abs. 4 des BBiG. Für den Bereich der Landwirtschaft gilt dies nicht zuletzt im Hinblick auf den Umgang mit Lebewesen. Dies betrifft die Ausbildung an den Lernorten Betrieb, Schule und überbetriebliche Ausbildungsstätte ebenso wie die Durchführung von Prüfungen, für die sich die Frage stellt, wie autonome Fachkräfte mit autonomen Systemen umgehen müssen und umgehen können. Damit stellt sich schließlich auch die Frage, wie zukünftige technologische Entwicklungen nicht nur reaktiv bewältigt, sondern aktiv mitgestaltet werden können.

Literaturverzeichnis

- AID INFODIENST ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, VERBRAUCHERSCHUTZ: Klauengesundheit beim Schwein. Bonn 2011
- ALBERT, Amos: Auf dem Weg zum Internet der Felder und Pflanzen. Abschlussvortrag im Rahmen der „Ersten Konferenz zur Digitalisierung in der Landwirtschaft“ der TU Dresden am 29. und 30. September 2016. Dresden 2016
- ARBEIT UND LEBEN SACHSEN: DIGI agrar. Sächsisches Kompetenzbüro zur Bewältigung der digitalen Herausforderungen in der agrarwirtschaftlichen Ausbildung. O. J. URL: <https://www.arbeitundleben.eu/projekte/detail/digi-agrar-81/> (Stand: 21.09.2018)
- B&B AGRAR: Lauschangriff auf Schädlinge im Getreide. In: B&B Agrar 4/2018 (2018a), S. 36
- B&B AGRAR: Intelligente Beleuchtung im Kuhstall. In: B&B Agrar 1/2018 (2018b), S. 37
- B&B AGRAR: Gesundes Geflügel per Kamera-Check. In: B&B Agrar 4/2017 (2017), S. 37
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL): Verbundprojekt Optikuh. Poing-Grub. O. J. URL: <https://www.optikuh.de/> (Stand: 13.09.2018)
- BAYERISCHER UNTERNEHMERVERBAND METALL UND ELEKTRO (BAYME)/VERBAND DER BAYERISCHEN METALL- UND ELEKTROINDUSTRIE (VBM): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie. München 2016. URL: https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf (Stand: 11.04.2019)
- BAYWA AG: Digitalisierung in der Landwirtschaft. Erprobte Ansätze für die erfolgreiche Umsetzung in der Praxis. Whitepaper. 2018. URL: https://www.baywa.de/fileadmin/media/relaunch/Downloads/.DE/Whitepaper_Digital_Farming_2018.pdf (Stand: 21.09.2018)
- BECHAR, Avital; VIGNEAULT, Clément: Agricultural Robots for Field Operations: Concepts and Components. In: Biosystems Engineering (2016), S. 94–111. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511015301914?via%3Dihub> (Stand: 20.08.2019)
- BECKER, Andreas; JUNGHÄNEL, Thomas; HAFFER, Mario; KÖCHER, Andreas; RUSTEMEIER, Elke; WEIGL, Elmar; WITTICH, Klaus-Peter: Erste hydro-klimatologische Einordnung der Starkregen und Dauerregen in Deutschland zum Ende eines sehr nassen Juli 2017. Stand 28.07.2017. URL: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20170728_hintergrundbericht_dauerregenjulideutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Stand: 06.09.2018)
- BEINERT, Markus: Fachliche, methodische und persönlich-soziale Anforderungen an landwirtschaftliche Arbeitskräfte vor dem Hintergrund der zunehmenden Technisierung und Digitalisierung in der Landwirtschaft. Präsentation. Weihenstephan-Triesdorf 2017. URL: <http://docplayer.org/57954124-Prof-dr-markus-beinert-hochschule-weihenstephan-triesdorf-1.html> (Stand: 13.09.2018)
- BILDUNGSSERVER AGRAR: Leittexte Fachkraft Agrarservice. Downloaden – ausdrucken – ausfüllen. O. J. URL: <https://www.bildungsserveragrar.de/ausbildung/leittexte-fuer-die-ausbildung/leittexte-zum-kostenlosen-download/downloads/leittexte-fachkraft-agrarservice/> (Stand: 13.09.2018)
- BILDUNGSSERVER AGRAR: Leittexte Landwirt/Landwirtin. Downloaden – ausdrucken – ausfüllen. O. J. URL: <https://www.bildungsserveragrar.de/ausbildung/leittexte-fuer-die-ausbildung/leittexte-zum-kostenlosen-download/downloads/leittexte-landwirt/> (Stand: 13.09.2018)

- BITKOM: Positionspapier Digitalisierung in der Landwirtschaft. 2016a. URL: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2016/Positionspapiere/Digitalisierung-in-der-Landwirtschaft/Bitkom-Positionspapier-Digitalisierung-in-der-Landwirtschaft.pdf> (Stand: 14.09.2018)
- BITKOM: Drohnen als fliegende Helfer auf dem Acker. Presseinformation. 2016b. URL: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Drohnen-als-fliegende-Helfer-auf-dem-Acker.html> (Stand: 13.09.2018)
- BITKOM: Was Industrie 4.0 (für uns) ist. O. J. URL: <https://www.bitkom.org/Themen/Digitale-Transformation-Branchen/Industrie-40/Was-ist-Industrie-40-2.html> (Stand: 06.09.2018)
- BÖHM, Christian: Die Agroforst-App. O. J. URL: <https://agroforst-info.de/app/> (Stand: 13.09.2018)
- BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (BA): Beschäftigte nach Berufen (Klassifikation der Berufe 2010) – Deutschland (Quartalszahlen). Stichtag: 31. März 2018. Nürnberg. URL: https://statistik.arbeitsagentur.de/nn_31966/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?view=processForm&resourceId=210368&input_=&pageLocale=de&topicId=746716&year_month=201803&year_month.GROUP=1&search=Suchen (Stand: 18.10.2018)
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR): Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). O. J. URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/BUEK200/buek200_node.html (Stand: 06.09.2018)
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE): Innovationstage 2018. Innovative Ideen – smarte Produkte. Bonn 2018. URL: <https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Innovationen/Innovationstage/Innovationstage-2018/innovationstage-2018.html> (Stand: 17.09.2018)
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE): Agrarmeteorologie. Bonn 2017
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE): Innovationstage 2016. Die Zukunft ins Jetzt holen. Bonn 2016. URL: https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Innovationen/Innovationstage/Innovationstage-2016/innovationstage-2016_node.html (Stand: 17.09.2018)
- BUNDESGESETZBLATT (BGBl.): Verordnung über die Berufsausbildung zum Landwirt/zur Landwirtin vom 31. Januar 1995. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 1995 Teil I Nr. 8, ausgegeben zu Bonn am 16. Februar 1995, S. 168–178. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl195s0168.pdf (Stand: 06.09.2018)
- BUNDESGESETZBLATT (BGBl.): Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft Agrarservice vom 23. Juli 2009. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 45, ausgegeben zu Bonn am 27. Juli 2009, S. 2157–2164. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl109s2157.pdf (Stand: 06.09.2018)
- BUNDESGESETZBLATT (BGBl.): Berufsbildungsgesetz vom 23. März 2005 (BGBl. I, S. 931), zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I, S. 2581) geändert. URL: http://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/BBiG.pdf (Stand: 13.09.2018)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Digitalisierungsprozesse in der Wirtschaft. Erhebungswelle des BIBB-Betriebspanels zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung. Bonn 2017. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/a2qualipanel-2016-digitalisierungsprozesse-in-der-wirtschaft.pdf> (Stand: 06.09.2018)

- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende). Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). 2018a. URL: <https://www2.bibb.de/bibbtools/de/ssl/1871.php> (Stand: 21.01.2019)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende). Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). 2018b. URL: https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/0110101_ (Stand: 21.01.2019)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Auszubildenden-Daten der Berufsbildungsstatistik 31.12.2017 (Datensystem Auszubildende). Auszubildende – Zeitreihen (DAZUBI). 2018c. URL: <https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/fdsdfs> (Stand: 21.01.2019)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Berufe. 2018d. URL: <https://www.bibb.de/de/40.php> (Stand: 06.09.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) (Hrsg.): Berufsbildung 4.0 – den digitalen Wandel gestalten. 2017. URL: https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildung_4.0.pdf (Stand: 25.04.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Berlin 2018. URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 06.09.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Digitalpolitik Landwirtschaft. Zukunftsprogramm: Chancen nutzen – Risiken minimieren. Berlin 2017. URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DigitalpolitikLandwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 14.09.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Berlin 2016. URL: <http://www.bmel.de> (Stand: 24.11.2017)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2015. Berlin 2015. URL: <http://www.bmel.de> (Stand: 24.11.2016)
- DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT (DLG): Landwirtschaft 2030. 10 Thesen. Frankfurt am Main 2017. URL: <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/landwirtschaft-2030/> (Stand: 14.09.2018)
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (DBV): Situationsbericht 2017/2018. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin 2017. URL: <http://www.bauernverband.de/situationsbericht-2017-18> (Stand: 11.01.2018)
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (DBV): Positionspapier des Präsidiums des Deutschen Bauernverbandes vom 13. September 2016 zu Landwirtschaft 4.0 – Chancen und Handlungsbedarf. 2016. URL: <https://www.bauernverband.de/landwirtschaft-40-chancen-und-herausforderungen> (Stand: 14.09.2018)
- DEUTSCHER BUNDESTAG: Chancen der Digitalisierung für die Landwirtschaft und ihre Wertschöpfungskette nutzen. Drucksache 19/436. 2018. URL: <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP19/2310/231060.html> (Stand: 14.09.2018)
- DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Agritechnica. Innovation Magazine 2017. Frankfurt am Main 2017, S. 11–22. URL: https://www.agritechnica.com/fileadmin/img/content/neuheiten/AT_NH_Magazin_2017_dt_IT.pdf (Stand: 18.09.2019)
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD): Klimakarten Deutschland. Trockenheitsindex Jahr vieljähriger Mittelwert 1961-1990. 2018a. URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimakartendeutschland/klimakartendeutschland.html> (Stand: 06.09.2018)

- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD): Deutscher Klimaatlas. Abweichungen vom Normalwert der Lufttemperatur im Sommer 2018 im Vergleich mit dem Sommer im Zeitraum 1961 - 1990 und Abweichungen vom Normalwert des Niederschlags im Sommer 2018 im Vergleich mit dem Sommer im Zeitraum 1961 - 1990. 2018b. URL: https://www.dwd.de/DE/klima-umwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html (Stand: 06.09.2018)
- DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (DFKI): Industrie 4.0: Das Internet der Dinge kommt in die Fabriken. Darmstadt 2015. URL: https://www.dfki.de/wwdata/Zukunft_der_Industrie_IHK_Darmstadt_22_01_2015/Industrie_4_0_Das_Internet_der_Dinge_kommt_in_die_Fabriken_Copyright.pdf (Stand: 06.09.2018)
- DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (DFKI): Intelligente Wis- senstechnologien für das öffentlich-private Wissensmanagement im Agrarbereich. iGreen. Schlussbericht. 2014. URL: http://www.igreen-projekt.de/iGreen/fileadmin/Download/iGreen_Schlussbericht_Verbund_final.pdf (Stand: 13.09.2018)
- DIGITAL IN NRW: Selbstcheck zu eigenen 4.0-Fähigkeiten. 18.08.2016. URL: <https://www.digital-in-nrw.de/de/aktuelles/details/selbstcheck-zu-eigenen-industrie-4-0-faehigkeiten-63> (Stand: 06.09.2018)
- DOSTAL, Werner: Der Berufsbegriff in der Berufsforschung des IAB. In: KLEINHENZ, Gerhard (Hrsg.): IAB-Kompendium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 250. Nürnberg 2002, S. 463–474. URL: http://doku.iab.de/bei-trab/2002/beitr250_801.pdf (Stand: 13.09.2018)
- ERPENBECK, John; VON ROSENSTIEL, Lutz (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. 2. Auflage. Stuttgart 2007
- FENDT: MARS: Robotiksystem zur Aussaat und exakten Dokumentation. Presseinformation. 2017. URL: <https://www.fendt.com/de/fendt-mars.html> (Stand: 07.09.2018)
- FITZEK, Frank: 5G – Ein Netz zum Anfassen. Präsentation im Rahmen der „Ersten Konferenz zur Digitalisierung in der Landwirtschaft“ der TU Dresden am 29. und 30. September 2016. Dresden 2016
- FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG (FAZ): Vom Bauern zum Smart Farmer. Verlagsspezial. Zukunft Maschinenbau. 24.04.2017
- FRANKLINROBOTICS: Tertill. 2018. URL: <https://www.franklinrobotics.com/> (Stand: 13.09.2018)
- FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT: Smarte Erntemaschine. Blumenkohl automatisch ernten. 2016. URL: https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/presse-medien/2016/Mai/ForschungKompakt/fk_05_2016_IFF_Blumenkohl%20automatisch%20ernten.pdf (Stand: 13.09.2018)
- GAUS, Cord-Christian; MINSSEN, Till-Fabian; URSO, Lisa-Marie; DE WITTE, Thomas; WEGENER, Jens: Mit autonomen Landmaschinen zu neuen Pflanzenbausystemen. Schlussbericht. Braunschweig 2017. URL: http://orgprints.org/32438/1/32437_14NA004_011_012_thuenen_institut_de_Witte_Landmaschinen_Pflanzenbau.pdf (Stand: 07.09.2018)
- GRIEPENTROG, Hans Werner: Smart Crop Farming. Präsentation im Rahmen des landwirt- schaftlichen Hochschultages 2017 der Universität Hohenheim zum Thema „Landwirtschaft 4.0 – wo bleibt der Landwirt?“ am 6. Juli 2017. Hohenheim 2017
- HACKEL, Monika: Zwischen Mensch und Maschine. Berufsbildung im digitalen Zeitalter. In: Organisationsentwicklung. Zeitschrift für Unternehmensentwicklung und Change Manage- ment 2/2017, S. 27–31
- HADN, Bernhard; LUND, Hans; BÖHM, Andreas: Automatisches Füttern im Milchkuhbetrieb. Grub 2013. URL: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informa- tionen/p_45641.pdf (Stand: 21.09.2018)

- HARNISCH, Lars: Melkroboter auf der Weide. In: B&B Agrar 6/2016, S. 32–33
- HENSIEK, Joerg: Vernetztes Denken ist gefragt. In: B&B Agrar 6/2017 (2017a), S. 9–11
- HENSIEK, Joerg: Der Storyteller vom Schweinehof. In: B&B Agrar 4/2017 (2017b), S. 20–21
- HEPPER, Jens: Wildtiererfassung per Drohne. In: Der Berufsjäger. Mitteilungsblatt des Bundesverbandes Deutscher Berufsjäger e. V. 2018, S. 62–63
- HOCHSCHULE FÜR WIRTSCHAFT UND UMWELT NÜRTINGEN-GEISLINGEN (HfWU): Smartphone Apps in der Landwirtschaft. Poster. 2011. URL: <https://appprojekt.files.wordpress.com/2011/04/110402-poster-smartphone-apps-in-der-landwirtschaft.pdf> (Stand: 13.09.2018)
- HOFSTETTER, Yvonne: Sie wissen alles. Wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen. München 2014
- IMPULS-STIFTUNG FÜR DEN MASCHINENBAU, DEN ANLAGENBAU UND DIE INFORMATIONSTECHNIK: Industrie 4.0 Readiness. Online-Selbst-Check für Unternehmen. O. J. URL: <https://www.industrie40-readiness.de/> (Stand: 06.09.2018)
- JANKA, Walter: Die Kreide des 21. Jahrhunderts? Digitalisierung in der landwirtschaftlichen Berufsausbildung. Präsentation. Berlin 2016. URL: <https://www.bauernverband.de/fachtagung-digitalisierung2016> (Stand: 13.09.2018)
- JUNGBLUTH, Thomas: Smart Livestock Farming. Präsentation im Rahmen des landwirtschaftlichen Hochschultages 2017 der Universität Hohenheim zum Thema „Landwirtschaft 4.0 – wo bleibt der Landwirt?“ am 6. Juli 2017. Hohenheim 2017
- KAGERMANN, Henning; LUKAS, Wolf-Dieter; WAHLSTER, Wolfgang: Industrie 4.0. Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution. Düsseldorf 2011.
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin 2016. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (19.08.2019)
- KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK (KWF): 4. KWF-Thementage 2017. IT-Lösungen in der Forstwirtschaft. In: Forsttechnische Informationen. Mitgliederzeitschrift des KWF 6/2017. URL: http://www.kwf-thementage.de/fileadmin/Dokumente/02_KWF-Thementage/Neutral_mod._Praxisdemos/_final_FTI_03_2017_Sonderheft_Impressum.pdf (Stand: 17.09.2018)
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER SCHLESWIG-HOLSTEIN (LWK SH): On-Farm-Research. 10-jähriges Kammerprojekt in Helmstorf beendet. Abschlussbericht liegt vor. 2017.
- LÉON, Jens; KUHLMANN, Heiner: Drohnen sollen Pflanzenwachstum erfassen. Bundeslandwirtschaftsministerium fördert Forschungsprojekt der Universität Bonn mit fast 800.000 €. 2016. URL: <https://www.uni-bonn.de/neues/152-2016> (Stand: 13.09.2018)
- LUKOWSKI, Felix; NEUBER-POHL, Caroline: Digitale Technologien machen die Arbeit anspruchsvoller. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 2/2017, S. 9–13. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/8285> (Stand: 14.09.2018)
- MARTIN, Oliver: Erfahrungen und Erwartungen aus der Praxis – Teil 1. In: Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (Hrsg.): Landinfo. Informationen für die Landwirtschaftsverwaltung, Ausgabe 3. Schwäbisch Gmünd 2017. S. 19–22. URL: http://www.lwl-bw.de/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_1/Landinfo/Landinfo_extern/2017/03_2017_HT/Martin_Landinfo3-17.pdf (Stand: 14.09.2018)
- MARX, Peggy; ROßBERG, Dietmar: Ampel für den Resistenzcheck. Resistenzmanager. In: dlz Agrarmagazin (Dezember 2016), S. 34–37

- MAYRING, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. 5. Überarbeitete Auflage. Weinheim 2002
- MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU BADEN-WÜRTTEMBERG: Lernfabriken 4.0 in Baden-Württemberg. O. J. URL: <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/innovation/schluesseletechnologien/industrie-40/lernfabrik-40/> (Stand: 13.09.2018)
- NEUBER-POHL, Caroline: Berufe im digitalen Wandel. Vorarbeit zu einer Indikatorik. Unveröffentlichtes Manuskript. 2016
- NEUE OSNABRÜCKER ZEITUNG: „Kiek in Box“ bietet Einblicke in die Hühnermast. Video. 11.08.2016. URL: <https://www.noz.de/video/27602/Kiek-in-Box-bietet-Einblicke-in-die-Hhnermast> (Stand: 07.09.2018)
- PAETOW, Hubertus: Future Farming – Potenziale und Risiken der Digitalisierung. Präsentation im Rahmen der „Ersten Konferenz zur Digitalisierung in der Landwirtschaft“ der TU Dresden am 29. und 30. September 2016. Dresden 2016
- PFEIFFER, Sabine u. a.: Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. Frankfurt am Main 2016. URL: <http://arbeitsmarkt.vdma.org/documents/7974667/7986911/VDMA-Studie%20Qualifizierung%202025/f88fce03-d94e-46cb-a60f-54329236b2b7> (Stand: 19.08.2019)
- PFEIL, Wilhelm: Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft. Band 5, Heft 2. Leipzig 1831
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC): Quo vadis, agricola? Smart Farming: Nachhaltigkeit und Effizienz durch den Einsatz digitaler Technologien. 2016. URL: <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/assets/smart-farming-studie-2016.pdf> (Stand: 14.09.2018)
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC): Megatrends impacting the European agrifood industry. A brief look at business issues. 2015. URL: <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/assets/megatrends-impacting-the-european-agrifood-industry.pdf> (Stand: 14.09.2018)
- RAUSSENDORF MASCHINEN- UND GERÄTEBAU GMBH: Obstroboter „Cäsar“. Autonomes Maschinensystem für Pflanzenschutz, Bodenpflege, Düngung, Ernte und Transport. Obergrig o. J. URL: <https://www.raussendorf.de/pdf/raussendorf-obstroboter-01.pdf> (Stand: 13.09.2018)
- RENTZSCH, Manfred; LEDER, Günther: Arbeitswissenschaftliche Grundlagen für die betriebliche Praxis: Arbeitssysteme. Arbeitsorganisation. Arbeitsstätten. Hamburg 1997
- ROLF, Klaus-Herbert: Datenmanagement auf dem Betrieb – Heute und Morgen. Präsentation im Rahmen des landwirtschaftlichen Hochschultages 2017 der Universität Hohenheim zum Thema „Landwirtschaft 4.0 – wo bleibt der Landwirt?“ am 6. Juli 2017. Hohenheim 2017
- ROSSMANN, Alexander: Digitale Reifegradmodelle: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. In: IM+io. Das Magazin für Innovation, Organisation und Management 4/2016, S. 42–47
- SCHNEIDER, Wolfgang: Digitalisierung in der Landwirtschaft – Entwicklungsmöglichkeiten für Betriebe fördern. Stellungnahme im Rahmen des Anhörverfahrens im Ausschuss für Landwirtschaft und Weinbau des Landtags Rheinland-Pfalz. Bad Kreuznach 2017. URL: <https://dokumente.landtag.rlp.de/landtag/vorlagen/1269-V-17.pdf> (Stand: 18.09.2019)
- SPLICHAL, Katja: Nutzung elektronischer Lernplattformen im Bereich der agrarischen Berufsbildung – Möglichkeiten und Grenzen für die Umsetzungspraxis. Präsentation im Rahmen der Fachtagung „Digitalisierung in der Berufsbildung“ des DBV am 26. September 2016. Berlin 2016
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Fachserie 3 Reihe 5.1. Wiesbaden 2016a. URL: <http://www.destatis.de> (Stand: 24.11.2017)

- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Fachserie 3, Reihe 3.1.2. Wiesbaden 2016b. URL: <http://www.destatis.de> (Stand: 24.11.2017)
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Geschäftsführer. Agrarstrukturerhebung. Fachserie 3, Reihe 2.1.8. Wiesbaden 2016c. URL: <http://www.destatis.de> (Stand: 24.11.2017)
- STRUBE: Deepfield 4D-Scan. O. J. URL: <https://www.strube.net/unternehmen/innovationen/deepfield-4d-scan/> (Stand: 07.09.2018)
- TEAM LVG HEIDELBERG: Rasante Entwicklungen der Technik. In: ZVG Gartenbau Report 9/2018, S. 22–23
- THODY, Martin: Expecting the Unexpected. In: The Ergonomist (Juli/August 2018), S. 6–7
- THÜRINGER STAATSANZEIGER (THÜRSTANZ): Prüfungsordnung zur Durchführung der Fortbildungsprüfung zum/zur Geprüften Fachagrarwirt/-in Herdenmanagement vom 17. Juli 2006, Nr. 32/2006, S. 1290. URL: https://www.bildungsserveragrar.de/fileadmin/user_upload/_imported/fileadmin/redaktion/dokumente/Weiterbildung/FachagrarwirtHerdenmanagement.pdf (Stand: 11.09.2018)
- TOP AGRAR: BoniRob – mit Bolzen gegen Unkräuter. 2018. URL: <https://www.topagrar.com/news/Acker-Agrarwetter-Ackernews-BoniRob-mit-Bolzen-gegen-Unkraeuter-9136186.html> (Stand: 07.09.2018)
- TOP-AGRAR-ONLINE: DLG verleiht vier Gold- und 21 Silbermedaillen. 2016. URL: <https://www.topagrar.com/news/Home-top-News-DLG-verleiht-vier-Gold-und-21-Silbermedaillen-5640202.html> (Stand: 17.09.2018)
- TSCHÖPE, Sebastian; ARONSKA, Kateryna; NYHUIS, Peter: „Was ist eigentlich Industrie 4.0?“ Eine quantitative Datenbankanalyse liefert einen Einblick. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 110 (2015) 3, S. 145–149
- UNIVERSITÄT BONN: Phenorob. Robotics and Phenotyping for Sustainable Crop Production. O. J. URL: <http://www.phenorob.de/> (Stand: 21.09.2018)
- UZZBONN – GESELLSCHAFT FÜR EMPIRISCHE SOZIALFORSCHUNG UND EVALUATION: Ergebnisbericht. Durchführung einer Online-Befragung im Rahmen der BMBF-BIBB-Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“. Bonn 2018
- VERBAND DEUTSCHER INGENIEURE (VDI)/VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK (VDE): Statusreport Arbeitswelt Industrie 4.0. 2016. URL: <https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/arbeitswelt-industrie-40> (Stand: 20.08.2019)
- VERBAND DEUTSCHER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU (VDMA): Landwirtschaft 4.0 – Verständnis, Ziele und Handlungsbedarfe aus Sicht der Landtechnikindustrie. Positionspapier. 2016
- WEYMAN, Peter: Wege zum digitalen Klassenzimmer. In: B&B Agrar 6/2017, S. 12–14
- ZENTRALVERBAND GARTENBAU (ZVG): Gurkenernte der Zukunft? In: ZVG Gartenbau Report (2018), S. 24
- ZENTRALVERBAND GARTENBAU (ZVG): App zum ZVG-Online-Berichtsheft auf IPM gestartet. 2017. URL: <https://www.gabot.de/ansicht/zvg-online-berichtsheft-app-auf-ipm-gestartet-253968.html> (Stand: 20.08.2019)

Danksagung

Um ein Vorhaben wie die vorliegende Untersuchung durchführen zu können, bedarf es des Engagements und der Bereitschaft zur Mitwirkung einer Reihe von Personen und Einrichtungen. Den verschiedenen Akteuren, die mit ihrer Expertise, ihrer Offenheit und ihren Einschätzungen dazu beigetragen haben, diese Untersuchung zu ermöglichen, gilt daher herzlicher Dank.

Ein ganz besonderer Dank geht an die Gesprächspartner und Gesprächspartnerinnen der Einzel- und Gruppeninterviews, die Ein- und Ausblicke für die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Betriebszweige vor Ort gewährt und geduldig auf die vielen Facetten von Digitalisierung und Vernetzung geantwortet haben. Neben den Gesprächen mit Betriebsleitungen von landwirtschaftlichen Betrieben und Lohnunternehmen waren dies viele Gespräche mit Fachkräften, welche vielfach während laufender Kontrollgänge und Maschineneinsätze stattfanden, die einen Eindruck landwirtschaftlicher Tätigkeiten und Kompetenzen sowie das Eintauchen in digitalisierte Arbeitswelten ermöglichten. Das (Untersuchungs-)Feld ließ sich hier nicht nur aus der Perspektive der Fahrerkabine unmittelbar wahrnehmen.

Dank gilt ebenso der berufsbegleitenden Expertengruppe, die diese Studie über die gesamte Projektlaufzeit begleitet hat, für ihre Unterstützung und Beratung beim Akquirieren von Betrieben sowie Interviewpartnern und Interviewpartnerinnen bis hin zum Bewerten der Ergebnisse sowie für die spannenden Diskussionen.

Auch all denjenigen, die sich an der Online-Befragung beteiligt haben, sei für ihre Teilnahme gedankt. Ebenso dem Umfragezentrum Bonn (uzbonn), das mit Ausdauer die Online-Befragung zusammen mit dem BIBB-Team vorbereitet und durchgeführt hat.

Ohne die Hilfe und Unterstützung der genannten Beteiligten wäre die Untersuchung in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen.

Anhang

Leitfaden für Experteninterviews

Der nachfolgende Leitfaden diente als inhaltlicher Rahmen für die Durchführung von betrieblichen Experteninterviews im Kontext der anerkannten Ausbildungsberufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice (Lawi/FKA) und orientiert sich an den Fragestellungen der Untersuchung. In Abhängigkeit von der jeweiligen Funktion wurde er für Fachkräfte und für Führungskräfte sowie Auszubildende eingesetzt. Je nach Funktion und aufgrund der Komplexität der Fragestellungen und Weitläufigkeit des Feldes der Landwirtschaft konnten in der Verfügung stehenden Zeit dabei nicht immer alle Fragestellungen angesprochen werden, sodass die in den Leitfäden zusammengestellten Fragen als eine Art Pool dienten und in den Interviews situationsabhängig verwendet und fokussiert wurden. In Gesprächen mit Experten und Expertinnen auf institutioneller und damit „überbetrieblicher“ Ebene wurden thematische Ausschnitte aus dem Leitfaden zur Interviewdurchführung verwendet.

Einstieg

Kurze Erläuterung von Projekthintergrund und Projektziel

- ▶ Wie lautet Ihre genaue Berufsbezeichnung bzw. Funktion?
- ▶ Wie lange üben Sie Ihre aktuelle Position schon aus?
- ▶ Wie sieht Ihr bisheriger beruflicher Werdegang aus?
- ▶ Über welchen höchsten Bildungsabschluss verfügen Sie?
- ▶ Wie viele Mitarbeiter/-innen sind in Ihrem Betrieb beschäftigt?
- ▶ Über wie viele ausgebildete Landwirte und Landwirtinnen bzw. Fachkräfte Agrarservice verfügt Ihr Betrieb?

(Typische) Arbeitsaufgaben

- ▶ Bitte beschreiben Sie Ihre (typischen) alltäglichen Arbeitsaufgaben und -abläufe!
- ▶ Welche Arbeitsaufgaben werden durch Landwirte und Landwirtinnen bzw. Fachkräfte Agrarservice ausgeführt?
- ▶ Welche Arbeitsmittel kommen dabei zum Einsatz?
- ▶ Gibt es weitere Ausbildungsberufe, die für diese Aufgabenbereiche eingesetzt werden?
 - ▶ Falls ja, um welche handelt es sich?

Eingesetzte Technologien

- ▶ Welche Technologien kommen in den jeweiligen Betriebszweigen zum Einsatz?
- ▶ Inwieweit sind Produktionsprozesse bereits automatisiert und/oder vernetzt?

- ▶ Welche weiteren Entwicklungen bzw. Innovationen sind absehbar?
- ▶ Welche positiven und welche negativen Erfahrungen haben Sie mit der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung in Ihrem Betrieb bislang gemacht?
- ▶ Welcher Nutzen resultiert aus dem Einsatz digitaler Technologien?
- ▶ Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein?
- ▶ Welche Grenzen für den Einsatz digitaler Technologien lassen sich erkennen?
- ▶ Wie erfolgt(e) die Einführung neuer Anwendungen und Technologien in Ihrem Betrieb?
 - ▶ Handelte es sich eher um einen schleichenden Übergang oder um eine rasche Übernahme?
 - ▶ Wie wurden Mitarbeitende auf den Umgang vorbereitet?
 - ▶ Fanden spezielle externe und/oder interne Schulungen statt?

Veränderungen von Aufgaben und Tätigkeiten

- ▶ Inwieweit haben sich Arbeitsaufgaben von Landwirten und Landwirtinnen bzw. Fachkräften Agrarservice durch die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung in den letzten fünf verändert?
- ▶ Welche Aufgabenfelder sind besonders von (den beschriebenen) Veränderungen betroffen?
- ▶ Welche Aufgaben haben an Bedeutung zugenommen bzw. verloren?
- ▶ Welche Aufgaben sind neu hinzugekommen bzw. entfallen?
- ▶ Inwieweit lässt sich eine Verschiebung von Aufgabenschwerpunkten beobachten?

Veränderung von Anforderungen

- ▶ Welche speziellen Anforderungen an Landwirte und Landwirtinnen bzw. Fachkräfte Agrarservice ergeben sich aus der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung?
- ▶ Sind die Anforderungen eher angestiegen, sind sie gleichgeblieben oder haben sie eher abgenommen?
- ▶ Welche Veränderungen ergeben sich für Arbeits- und Geschäftsprozesse?

Veränderung von Kompetenzen

- ▶ Welche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten benötigen Landwirte und Landwirtinnen bzw. Fachkräfte Agrarservice?
- ▶ Welche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind für die Bewältigung der Arbeitsaufgaben elementar?
- ▶ Welche Rolle spielen Fachkompetenzen im Pflanzenbau und der Tierhaltung?
- ▶ Welche informationstechnischen Kompetenzen werden benötigt?
- ▶ Welche Kompetenzen spielen im Umgang mit Daten und deren Nutzung eine Rolle?

- ▶ Über welche Kompetenzen müssen Fachkräfte im Umgang mit Störungen digital gesteuerter Systeme verfügen?
- ▶ Welche Bedeutung besitzen überfachliche Kompetenzen?
- ▶ Welche weiteren Kompetenzen sind für Landwirte und Landwirtinnen bzw. Fachkräfte Agrarservice relevant?
- ▶ Was sind Schlüsselkompetenzen bzw. die wichtigsten Eigenschaften eines/einer „guten“ Landwirtes/Landwirtin bzw. Fachkraft Agrarservice?

Qualifikationsbedarfe

- ▶ Inwieweit lassen sich im Hinblick auf die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung Qualifizierungsbedarfe bei Ihren Mitarbeitenden erkennen?
- ▶ Welche Aufgaben(-felder) sind in diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben?
- ▶ Welche Qualifizierungsbedarfe sind so grundlegend, dass sie künftig im Rahmen der beruflichen Erstausbildung (stärkere) Berücksichtigung finden sollten?
- ▶ Welche Ausbildungsinhalte erweisen sich nicht mehr als zeitgemäß?
- ▶ Welche Qualifizierungsbedarfe sind über Fort- und Weiterbildungen abzudecken?

Gestaltung und Struktur der beruflichen Ausbildung

- ▶ Wie verändert sich die Ausbildungspraxis durch Digitalisierung und Vernetzung?
- ▶ Welche Rolle bzw. Funktion kommt der betrieblichen und der schulischen Ausbildung zu?
- ▶ Wie können Digitalisierung und Vernetzung in Prüfungen berücksichtigt werden?
- ▶ Ergeben sich veränderte Entwicklungsmöglichkeiten für Fachkräfte?
- ▶ Welche Auswirkungen haben Digitalisierung und Vernetzung auf das Berufsverständnis?

Fachkräftebedarf

- ▶ Wie entwickelt sich Ihrer Einschätzung nach der quantitative Fachkräftebedarf in Ihrem Betrieb und in der Landwirtschaft insgesamt?
- ▶ Wie wirken sich digitale Technologien auf das Verhältnis von Anlernertätigkeiten, beruflich und akademisch qualifizierten Fachkräften aus?

Abschluss

- ▶ Wie schätzen Sie den Digitalisierungsgrad Ihres Unternehmens ein?
- ▶ Wie wird sich die Arbeit in Ihrem Betrieb innerhalb der nächsten drei bis fünf Jahre entwickeln?
- ▶ Gibt es weitere Aspekte, die noch nicht angesprochen wurden?

Berufedatenblätter

Seite 1 von 2

BIBB - DATENBLATT 11102620 Landwirt/-in

Deutschland		Zuständigkeitsbereich: Landwirtschaft				
Ausbildungsdauer laut Ausbildungsordnung: 36 Monate		Ausbildungsordnung von: 1995				
Durchschnittliche tarifliche monatliche Ausbildungsvergütung 2016: Alte Länder: 661 € / Neue Länder: 607 €						
Berichtsjahr ¹	1997	2006	2008	2014	2015 ⁷	2016
Neuabschlüsse² im KJ	3.582	3.831	4.434	4.074	4.239	4.242
darunter: Frauen	408	405	516	552	606	693
Ausländer/-innen			48	18	30	48
darunter: Frauen			6	6	6	9
darunter jeweils: ³						
Anschlussverträge			0	0	0	0
überwiegend öffentlich finanziert			63	15	18	21
Ausbildungsstätte ÖD			51	6	15	12
Teilzeit			3	0	3	0
Vertragslösungen im KJ	429	609	468	714	717	783
Lösungsquote alt/neu ⁴ %	12,3	15,1	10,5	16,9	16,5	17,6
darunter: Frauen	69	81	72	114	108	159
Ausländer/-innen			3	6	3	9
darunter: Frauen			0	0	3	3
Absolventen⁵ im KJ	2.931	3.726	3.267	3.000	3.255	3.333
Erfolgsquote I ⁶ %	88,7	87,2	88,9	89,6	90,9	92,7
Erfolgsquote II ⁶ %	97,9	96,9	91,1	91,9	92,8	94,8
darunter: Frauen	300	309	303	357	399	462
Ausländer/-innen			9	12	15	18
darunter: Frauen			0	3	3	6
Auszubildende am 31.12.	7.905	9.450	9.414	9.126	9.453	9.489
darunter: Frauen	918	897	1.029	1.119	1.224	1.299
Ausländer/-innen	150	21	60	39	51	81
darunter: Frauen			6	9	12	12

KJ: Kalenderjahr

* Berechnung nicht ausgewiesen

1 Daten vor 1991 liegen nur für die Regionalauswahlen alte Länder, westliches Bundesgebiet sowie die einzelnen alten Bundesländer vor.

2 Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge, die bis zum 31.12. nicht gelöst wurden.

3 Bei den 2007 neu eingeführten Merkmalen der Berufsbildungsstatistik traten in den ersten Jahren z.T. Meldeprobleme auf. Insbesondere bei der Interpretation auf der Ebene von Einzelberufen ist Vorsicht geboten. Das Merkmal Anschlussvertrag wird ab dem Berichtsjahr 2016 direkt erhoben, zuvor wurde es auf Basis von anderen Merkmalen und Berufsinformationen näherungsweise ermittelt.

4 Vorwiegend Schichtenmodell, sonst vermerkt: D=Dreijahresdurchschnitt, E=Einfache Lösungsquote; neue Berechnungsweise ab 2009.

5 Bestandene Abschlussprüfungen; bis zum Berichtsjahr 2006: inklusive "Externenprüfungen" und im Handwerk auch inklusive Umschulungsprüfungen.

6 Die EQ I ist prüfungsteilnehmerbezogen-, die EQ II prüfungsteilnehmerbezogen; ab Berichtsjahr 2008 verbesserte Berechnungsweise (EQ II neu).

7 Für Bremen und die Zahnärztekammer NI liegen für 2015 keine Meldungen vor; ggf. Vorjahreswerte verwendet.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet.

Weitreichende methodische Umstellung der Berufsbildungsstatistik ab Berichtsjahr 2007, daher teilweise nur eingeschränkte Vergleichbarkeit mit Vorjahren.

Regionale Verteilung der Auszubildenden des Berufs absolut (2016):

Baden-Württemberg	513	Hessen	420	Saarland	27
Bayern	1.527	Mecklenburg-Vorpommern	441	Sachsen	537
Berlin	0	Niedersachsen	2.103	Sachsen-Anhalt	366
Brandenburg	432	Nordrhein-Westfalen	1.536	Schleswig-Holstein	858
Bremen	6	Rheinland-Pfalz	270	Thüringen	453
Hamburg	3				

BIBB - DATENBLATT 11102620 Landwirt/-in

Deutschland Zuständigkeitsbereich: Landwirtschaft**Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:**

Höchster allgemeinbildender Schulabschluss:	Insgesamt ⁸	ohne Hauptschulabschluss	mit Hauptschulabschluss	Realschulabschluss	Hoch-/Fachhochschulreife	im Ausland erworben, nicht zuzuordnen
Insgesamt ⁸	4.242	99	1.173	1.911	1.041	18
darunter: Männer	3.549	90	1.074	1.608	759	18
Frauen	693	9	99	303	282	0
Deutsche	4.194	96	1.164	1.905	1.026	3
Ausländer/-innen	48	3	9	6	15	15
.....						
Vorherige Teilnahme an Berufsvorbereitung bzw. beruflicher Grundbildung: ³	darunter (Mehrfachnennungen möglich):					
	Insgesamt ⁸	Betriebliche Qualifizierungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsjahr	Berufsbildungsjahr	Berufsfachschule
Insgesamt ⁸	1.347	30	36	48	1.167	69
darunter: Männer	1.167	24	27	42	1.020	54
Frauen	177	3	9	6	147	15
Deutsche	1.338	30	33	48	1.158	69
Ausländer/-innen	9	0	0	0	6	0
.....						
Vorherige Berufsausbildung: ³	darunter (Mehrfachnennungen möglich):					
	Insgesamt ⁸	Erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Nicht erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Erfolgreich abgeschlossene schulische Ausbildung		
Insgesamt ⁸	648	288	243	117		
darunter: Männer	522	249	189	84		
Frauen	129	42	54	33		
Deutsche	648	288	243	117		
Ausländer/-innen	0	0	0	0		

Alter der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:

Alter:	(Durchschnitt) ⁹	bis 16 J.	17 J.	18 J.	19 J.	20 J.	21 J.	22 J.	23 J.	24 J. bis 39 J.	40 J. und älter
Insgesamt ⁸	(18,5)	636	1.158	900	597	354	195	126	78	192	6
darunter:											
Männer	(18,4)	573	1.017	762	486	255	144	99	60	147	6
Frauen	(19,1)	63	144	141	108	99	48	27	18	45	0
Deutsche	(18,4)	633	1.158	897	594	351	192	123	78	168	6
Ausländer/-innen	(23,9)	3	3	6	3	3	3	3	0	24	0

* Berechnung nicht ausgewiesen

8 Jede Zelle wurde einzeln gerundet, deshalb kann der Insgesamtwert von der Summe der gerundeten Einzelwerte abweichen.

9 Achtung: Die Berechnungsweise des Durchschnittsalters hat sich geändert: die jeweiligen Altersjahrgänge fließen nicht mehr mit +0,5 in die Berechnung ein. Die Neuabschlüsse der Kategorie „40 J. und älter“ werden – wie auch in den Vorjahren - nicht in die Berechnung des Durchschnittsalters einbezogen.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet; der Insgesamtwert kann deshalb von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Quelle: "Datenbank Auszubildende" des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) auf Basis der Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Erhebung zum 31. Dezember).

Erläuterungen zur Berufsbildungsstatistik, den Variablen und Berechnungen siehe: http://www.bibb.de/dokumente/pdf/a21_dazubi_daten.pdf Stand 26.10.2017

BIBB - DATENBLATT 11102610 Fachkraft Agrarservice

Deutschland		Zuständigkeitsbereich: Landwirtschaft					
Ausbildungsdauer laut Ausbildungsordnung: 36 Monate		Ausbildungsordnung von: 2009 (neu seit 2005)					
Durchschnittliche tarifliche monatliche Ausbildungsvergütung 2016: Alte Länder: 661 € / Neue Länder: 607 €							
Berichtsjahr ¹		1997	2006	2008	2014	2015 ⁷	2016
Neuabschlüsse² im KJ			141	177	282	291	270
darunter: Frauen			0	3	9	3	12
Ausländer/-innen				0	3	0	3
darunter: Frauen				0	0	0	0
.....							
darunter jeweils: ³							
Anschlussverträge				0	0	0	0
überwiegend öffentlich				9	0	0	0
finanziert							
Ausbildungsstätte ÖD				3	0	0	0
Teilzeit				0	0	0	0
Vertragslösungen im KJ			18	18	66	60	84
Lösungsquote alt/neu ⁴ %			12,2 ^E	10,0	24,2	19,5	27,5
darunter: Frauen			0	0	3	6	3
Ausländer/-innen				0	0	0	0
darunter: Frauen				0	0	0	0
Absolventen⁵ im KJ			0	105	207	192	210
Erfolgsquote I ⁶ %			*	92,1	95,8	92,8	94,6
Erfolgsquote II ⁶ %			*	94,6	95,8	92,8	94,6
darunter: Frauen			0	0	3	0	6
Ausländer/-innen				0	0	0	0
darunter: Frauen				0	0	0	0
Auszubildende am 31.12.			270	453	645	705	699
darunter: Frauen			3	6	12	12	18
Ausländer/-innen			3	0	3	3	6
darunter: Frauen				0	0	0	0

KJ: Kalenderjahr

* Berechnung nicht ausgewiesen

1 Daten vor 1991 liegen nur für die Regionalauswahl alte Länder, westliches Bundesgebiet sowie die einzelnen alten Bundesländer vor.

2 Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge, die bis zum 31.12. nicht gelöst wurden.

3 Bei den 2007 neu eingeführten Merkmalen der Berufsbildungsstatistik traten in den ersten Jahren z.T. Meldeprobleme auf. Insbesondere bei der Interpretation auf der Ebene von Einzelberufen ist Vorsicht geboten. Das Merkmal Anschlussvertrag wird ab dem Berichtsjahr 2016 direkt erhoben, zuvor wurde es auf Basis von anderen Merkmalen und Berufsinformationen näherungsweise ermittelt.

4 Vorwiegend Schichtenmodell, sonst vermerkt: D=Dreijahresdurchschnitt, E=Einfache Lösungsquote; neue Berechnungsweise ab 2009.

5 Bestandene Abschlussprüfungen; bis zum Berichtsjahr 2006: inklusive "Externenprüfungen" und im Handwerk auch inklusive Umschulungsprüfungen.

6 Die EQ I ist prüfungsteilnahmen-, die EQ II prüfungsteilnehmerbezogen; ab Berichtsjahr 2008 verbesserte Berechnungsweise (EQ II neu).

7 Für Bremen und die Zahnärztekammer NI liegen für 2015 keine Meldungen vor; ggf. Vorjahreswerte verwendet.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet.

Weitreichende methodische Umstellung der Berufsbildungsstatistik ab Berichtsjahr 2007, daher teilweise nur eingeschränkte Vergleichbarkeit mit Vorjahren.

Regionale Verteilung der Auszubildenden des Berufs absolut (2016):

Baden-Württemberg	6	Hessen	21	Saarland	0
Bayern	63	Mecklenburg-Vorpommern	36	Sachsen	30
Berlin	0	Niedersachsen	204	Sachsen-Anhalt	54
Brandenburg	54	Nordrhein-Westfalen	120	Schleswig-Holstein	90
Bremen	0	Rheinland-Pfalz	15	Thüringen	6
Hamburg	0				

BIBB - DATENBLATT 11102610 Fachkraft Agrarservice

Deutschland

Zuständigkeitsbereich: Landwirtschaft

Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:

Höchster allgemeinbildender Schulabschluss:	Insgesamt ⁸	ohne Hauptschulabschluss	mit Hauptschulabschluss	Realschulabschluss	Hoch-/Fachhochschulreife	im Ausland erworben, nicht zuzuordnen
Insgesamt ⁸	270	9	102	144	18	0
darunter: Männer	261	9	96	138	15	0
Frauen	12	0	6	6	0	0
Deutsche	267	6	102	144	18	0
Ausländer/-innen	3	3	0	0	0	0
darunter (Mehrfachnennungen möglich):						
Vorherige Teilnahme an Berufsvorbereitung bzw. beruflicher Grundbildung: ³	Insgesamt ⁸	Betriebliche Qualifizierungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsjahr	Berufsgrundbildungsjahr	Berufsfachschule
Insgesamt ⁸	54	3	3	6	42	0
darunter: Männer	48	3	3	3	39	0
Frauen	6	0	0	3	3	0
Deutsche	54	3	3	6	42	0
Ausländer/-innen	0	0	0	0	0	0
darunter (Mehrfachnennungen möglich):						
Vorherige Berufsausbildung: ³	Insgesamt ⁸	Erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Nicht erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Erfolgreich abgeschlossene schulische Ausbildung		
Insgesamt ⁸	39	21	15	3		
darunter: Männer	36	21	15	3		
Frauen	3	0	0	0		
Deutsche	39	21	15	3		
Ausländer/-innen	0	0	0	0		

Alter der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:

Alter:	(Durchschnitt) ⁹	bis 16 J.	17 J.	18 J.	19 J.	20 J.	21 J.	22 J.	23 J.	24 J. bis 39 J.	40 J. und älter
Insgesamt ⁸	(18,3)	42	87	45	33	27	9	6	6	9	0
darunter: Männer	(18,3)	39	87	45	33	24	9	6	6	9	0
Frauen	(*)	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Deutsche	(18,2)	42	87	45	33	27	9	6	6	9	0
Ausländer/-innen	(*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Berechnung nicht ausgewiesen

8 Jede Zelle wurde einzeln gerundet, deshalb kann der Insgesamtwert von der Summe der gerundeten Einzelwerte abweichen.

9 Achtung: Die Berechnungsweise des Durchschnittsalters hat sich geändert: die jeweiligen Altersjahrgänge fließen nicht mehr mit +0,5 in die Berechnung ein. Die Neuabschlüsse der Kategorie „40 J. und älter“ werden – wie auch in den Vorjahren – nicht in die Berechnung des Durchschnittsalters einbezogen.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet; der Insgesamtwert kann deshalb von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Online-Fragebögen

Die nachfolgenden Fragebögen für die Berufe Landwirt und Landwirtin sowie Fachkraft Agrarservice sind im Wesentlichen identisch und unterscheiden sich nur dahingehend voneinander, dass sie die Besonderheiten des jeweiligen Berufes berücksichtigen. So werden für Landwirte und Landwirtinnen Betriebszweige und für Fachkräfte Agrarservice Kulturen als in der Ausbildungsordnung verankerte Spezialisierungsmöglichkeiten erfragt. Die Items zu aktuell und zukünftig eingesetzten Technologien sind für den Bereich Pflanzenproduktion identisch, im Fragebogen für Landwirte und Landwirtinnen finden sich zusätzlich Technologien, die im Rahmen der Tierhaltung Verwendung finden. Im Hinblick auf erfragte Aufgaben und Tätigkeiten wie auch zu Fähigkeiten und Tätigkeiten gilt dies entsprechend. Hier werden für die Fachkraft Agrarservice die Items „Beraten, informieren und Angebote erstellen“ sowie „Kunden- und Serviceorientierung“ zusätzlich verwendet, welche auf die Besonderheiten von Lohnunternehmen Bezug nehmen und ebenfalls in der Ausbildungsordnung verankert sind.

Fragebogen für die Online-Befragung Landwirt und Landwirtin

Vielen Dank, dass Sie die Befragung im Rahmen der BMBF-BIBB-Initiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ unterstützen!

Die Befragung richtet sich an Vorgesetzte von Fachkräften, an Fachkräfte selbst sowie an Auszubildende.

Ziel ist es, heutige und künftige Anforderungen und Rahmenbedingungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung zu ermitteln. Die Bearbeitung wird etwa 10-15 Minuten in Anspruch nehmen.

1. Bitte geben Sie zunächst an, für welchen oder welche der folgenden Ausbildungsberufe Sie den Fragebogen beantworten! (Mehrfachnennung möglich)

- Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Fachkraft Agrarservice
- Landwirt/-in
- Industriekaufmann/-frau
- Fachkraft für Lagerlogistik/Fachlagerist/-in Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in
- Maschinen- und Anlagenführer SP Lebensmitteltechnik
- Maschinen- und Anlagenführer SP Textiltechnik oder Textilveredelung
- Mediengestalter/-in Digital und Print
- Mediengestalter/-in Bild und Ton
- Straßenbauer/-in
- Umwelttechnische Berufe (Fachkraft für Abwassertechnik)
- Verfahrensmechaniker/-in Kunststoff und Kautschuktechnik
- Orthopädietechnikmechaniker/-in

2. Welche der folgenden Funktionen nehmen Sie aktuell wahr? (Mehrfachnennung möglich)

- Fachkraft
 - Vorgesetzte/-r von Fachkräften
 - Ausbilder/-in
 - Andere, und zwar:
-

Sie haben angegeben, dass Sie die Fragen für den Beruf Landwirt und Landwirtin beantworten können. Wir stellen Ihnen im Folgenden Fragen, die sich auf die Auswirkungen der Digitalisierung in diesem Beruf beziehen.

3. Bildet Ihr Betrieb in dem von Ihnen ausgewählten Beruf aus?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

4. Wie viele Landwirte und Landwirtinnen werden derzeit in Ihrem Betrieb insgesamt ausgebildet?

- _____ Anzahl der Auszubildenden
- Weiß nicht

5. Zu welchen der folgenden Betriebszweige können Sie Auskunft geben? (Mehrfachnennung möglich)

Pflanzenproduktion

- Getreidebau
- Zuckerrübenbau
- Kartoffelbau
- Körnermaisbau
- Ölfrüchtebau
- Hülsenfrüchtebau
- Ackerfutterbau
- Grünland
- Ackergras
- Waldbau

Tierhaltung

- Milchviehhaltung
- Rinderaufzucht oder Rindermast
- Sauenhaltung und Ferkelerzeugung
- Schweineaufzucht oder Schweinemast
- Legehennenhaltung
- Geflügelaufzucht oder Geflügelmast
- Schafhaltung
- Pferdehaltung
- Sonstiges

Fragen zu Technologie- und Vernetzungsansätzen

6. Welche der folgenden digitalen Anwendungen und Technologien werden von Landwirten und Landwirtinnen in Ihrem Betrieb bereits genutzt und bei welchen ist die Nutzung geplant?

	wird aktuell genutzt	Nutzung ist geplant	wird weder geplant noch aktuell genutzt
Digitale Ackerschlagdateien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GPS-Lenksysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilflächenspezifische Bewirtschaftung (precision farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geoinformationssysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tierindividuelle Gesundheitsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische (tierindividuelle) Fütterungssysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitales Herdenmanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Melksysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-gestütztes Auftrags-/Abrechnungsmanagement/Branchensoftware	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitale Entscheidungshilfen (smart farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farmmanagementsysteme (digital farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Devices, wie z. B. Tablets, Smartphones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apps, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soziale Medien bzw. Social Media Plattformen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zu Tätigkeiten und Aufgaben

7. Bitte denken Sie an den Arbeitsalltag von Landwirten und Landwirtinnen in Ihrem Betrieb. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiere halten und züchten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorschriften anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse planen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen instand halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen?

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiere halten und züchten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorschriften anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse planen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen instand halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Welche weiteren Aufgaben und Tätigkeiten entstehen für Landwirte und Landwirtinnen durch den zunehmenden Einsatz digitaler Technologien?

Fragen zu Können und Wissen

10. Und was genau müssen Landwirte und Landwirtinnen können und wissen? Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachkompetenzen in der Tierhaltung und Tierzucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen wahrnehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informationen recherchieren und kritisch bewerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plausibilität von Daten prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-Systeme anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medienkompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln (Prozessverständnis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches, analytisches Denken (Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit (ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernbereitschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen?

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachkompetenzen in der Tierhaltung und Tierzucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen wahrnehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informationen recherchieren und kritisch bewerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plausibilität von Daten prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-Systeme anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medienkompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln (Prozessverständnis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches, analytisches Denken (Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit (ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernbereitschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zur Qualifizierung

12. Ganz allgemein gefragt: Wie ist Ihrer Einschätzung nach die Ausbildung von Landwirten und Landwirtinnen in Ihrem Betrieb auf die Anforderungen der Digitalisierung ausgerichtet?

- Gut
- Eher gut
- Eher schlecht
- Schlecht
- Weiß nicht

13. Wurde die betriebliche Ausbildung in den letzten Jahren als Reaktion auf die Digitalisierung in Ihrem Betrieb umgestaltet? (Mehrfachantworten möglich)

Ja, im Hinblick auf ...

- Zeitlich organisatorische Abläufe
- Lehr-/Lernmittel
- Lern-/Lehrmethoden
- Ausbildungsinhalte
- Sonstiges, und zwar...
- Nein, die Ausbildung wurde nicht umgestaltet.

14. Wie bereiten sich Landwirte und Landwirtinnen in Ihrem Betrieb auf die durch Digitalisierung veränderten Arbeitsaufgaben und Anforderungen vor? (Mehrfachantworten möglich)

Die Fachkräfte bereiten sich vor durch ...

- Aufstiegsfortbildungen (z. B. Meister-, Techniker-, Fachwirtfortbildung)
- Schulungen durch betriebsinternes Personal
- Externe Weiterbildungen
- Hersteller-Schulungen
- Selbstorganisiertes Lernen
- Unterweisungen am Arbeitsplatz
- Sonstiges, und zwar...
- Die Arbeitsaufgaben und Anforderungen haben sich bei uns durch die Digitalisierung nicht verändert.

Fragen zu Verschiebungen und Bedarfen

15. Bitte richten Sie Ihren Blick auf mögliche Verschiebungen im Einsatzbereich von Landwirten und Landwirtinnen. Werden in Ihrem Betrieb anstelle von Landwirten und Landwirtinnen zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt? (Mehrfachantworten möglich)

- Ja, An- und Ungelernte
- Ja, Fachkräfte mit Abschluss in einem anderen Ausbildungsberuf
- Ja, Fachkräfte mit Fortbildungsabschluss
- Ja, Absolventen/Absolventinnen eines dualen Studiums
- Ja, andere Hochschulabsolventen/-absolventinnen
- Nein

16. Aus welchen Gründen werden zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt? (Mehrfachantworten möglich)

- Qualifizierte Fachkräfte sind nicht verfügbar
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit geringeren Qualifikationen ausgeführt werden
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit einem anderen (dualen) Ausbildungsberuf ausgeführt werden
- Tätigkeiten können nur durch Mitarbeiter mit höheren Qualifikationen ausgeführt werden
- Weiß nicht
- Sonstiges, und zwar:

17. Sie haben angegeben, dass in Ihrem Betrieb für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten außer Landwirten und Landwirtinnen auch Fachkräfte mit anderen (dualen) Ausbildungsabschlüssen eingesetzt werden. Um welche(n) Ausbildungsberuf(e) handelt es sich dabei?

- Tierwirt/-in
- Sonstiges, und zwar:

18. Wie schätzen Sie den zukünftigen Bedarf an Landwirten und Landwirtinnen in Ihrem Betrieb im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung ein?

- Der Bedarf wird zunehmen.
- Der Bedarf wird gleichbleiben.
- Der Bedarf wird zurückgehen.
- Diesen Beruf wird es bei uns in Zukunft nicht mehr geben.
- Weiß nicht

19. Wie schätzen Sie den Digitalisierungsgrad Ihres Betriebs im Arbeitsbereich von Landwirten und Landwirtinnen ein?

Sehr gering  sehr hoch

Fragen zur Inklusion

20. Nun folgt ein kleiner Ausblick auf die Situation behinderter Menschen: Ergeben sich Ihrer Meinung nach durch digitale Technologien und Assistenzsysteme eher neue Möglichkeiten oder eher neue Schwierigkeiten für die Beschäftigung behinderter Menschen als Landwirt und Landwirtin in Ihrem Betrieb?

Eher neue Schwierigkeiten  eher neue Möglichkeiten

Abschluss

Abschließend bitten wir um einige Angaben zu Ihrem Betrieb.

21. Handelt es sich bei dem Betrieb, in dem Sie arbeiten, um...?

- ...eine Niederlassung/Filiale eines Unternehmens oder eine Dienststelle einer (öffentlichen) Einrichtung
- ...die Zentrale oder Hauptverwaltung eines Unternehmens mit Niederlassung(en) / Filiale(n) oder einer (öffentlichen) Einrichtung mit Dienststelle(n)
- ...ein unabhängiges, eigenständiges Unternehmen oder eine eigenständige (öffentliche) Einrichtung (ohne weitere Niederlassungen, Dienststellen, Filialen)

22. Handelt es sich bei Ihrem Betrieb um ein familiengeführtes Unternehmen?

- Ja
- Nein

23. Ihr Betrieb ist Teil eines größeren Unternehmens. Bitte nennen Sie uns die Anzahl der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Ihres gesamten Unternehmens.

- 1-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500-4999
- 5000 und mehr

24. Wie viele Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen hat Ihr Betrieb am Standort?

- 1-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500-4999
- 5000 und mehr

Sie sind am Ende des Fragebogens angelangt. Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Fragebogen für die Online-Befragung Fachkraft Agrarservice

Vielen Dank, dass Sie die Befragung im Rahmen der BMBF-BIBB-Initiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ unterstützen!

Die Befragung richtet sich an Vorgesetzte von Fachkräften, an Fachkräfte selbst sowie an Auszubildende.

Ziel ist es, heutige und künftige Anforderungen und Rahmenbedingungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung zu ermitteln. Die Bearbeitung wird etwa 10-15 Minuten in Anspruch nehmen.

1. Bitte geben Sie zunächst an, für welchen oder welche der folgenden Ausbildungsberufe Sie den Fragebogen beantworten! (Mehrfachnennung möglich)

- Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Fachkraft Agrarservice
- Landwirt/-in
- Industriekaufmann/-frau
- Fachkraft für Lagerlogistik/Fachlagerist/-in
- Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in
- Maschinen- und Anlagenführer SP Lebensmitteltechnik
- Maschinen- und Anlagenführer SP Textiltechnik oder Textilveredelung
- Mediengestalter/-in Digital und Print
- Mediengestalter/-in Bild und Ton
- Straßenbauer/-in
- Umwelttechnische Berufe (Fachkraft für Abwassertechnik)
- Verfahrensmechaniker/-in Kunststoff und Kautschuktechnik
- Orthopädietechnikmechaniker/-in

2. Welche der folgenden Funktionen nehmen Sie aktuell wahr? (Mehrfachnennung möglich)

- Fachkraft
 - Vorgesetzte/-r von Fachkräften
 - Ausbilder/-in
 - Andere, und zwar:
-

Sie haben angegeben, dass Sie die Fragen für den Beruf Fachkraft Agrarservice beantworten können. Wir stellen Ihnen im Folgenden Fragen, die sich auf die Auswirkungen der Digitalisierung in diesem Beruf beziehen.

3. Bildet Ihr Betrieb in dem von Ihnen ausgewählten Beruf aus?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

4. Wie viele Fachkräfte Agrarservice werden derzeit in Ihrem Betrieb insgesamt ausgebildet?

- _____ Anzahl der Auszubildenden
- Weiß nicht

**5. Zu welcher der folgenden Kulturen können Sie Auskunft geben?
(Mehrfachnennung möglich)**

- Halmfrucht
- Hackfrucht
- Grünland
- Futterpflanzen
- Ölfrüchte
- Sonderkulturen
- Sonstiges

Fragen zu Technologie- und Vernetzungsansätzen

6. Welche der folgenden digitalen Anwendungen und Technologien werden von Fachkräften Agrarservice in Ihrem Betrieb bereits genutzt und bei welchen ist die Nutzung geplant?

	wird aktuell genutzt	Nutzung ist geplant	wird weder geplant noch aktuell genutzt
Digitale Ackerschlagdateien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GPS-Lenksysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilflächenspezifische Bewirtschaftung (precision farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geoinformationssysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-gestütztes Auftrags-/Abrechnungsmanagement/Branchensoftware	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitale Entscheidungshilfen (smart farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farmmanagementsysteme (digital farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Devices, wie z. B. Tablets, Smartphones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apps, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soziale Medien bzw. Social Media Plattformen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zu Tätigkeiten und Aufgaben

7. Bitte denken Sie an den Arbeitsalltag von Fachkräften Agrarservice in Ihrem Betrieb. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Fachkräften Agrarservice?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorschriften anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse planen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beraten, informieren und Angebote erstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen instand halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Fachkräften Agrarservice?

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Kulturpflanzen anbauen, Bestände führen und ernten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiere halten und züchten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorschriften anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten zu betrieblichen Abläufen und deren Optimierung nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse planen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beraten, informieren und Angebote erstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen vorbereiten, steuern und überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen, Geräte und Betriebseinrichtungen instand halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Welche weiteren Aufgaben und Tätigkeiten entstehen für Fachkräfte Agrarservice durch den zunehmenden Einsatz digitaler Technologien?

Fragen zu Können und Wissen

10. Und was genau müssen Fachkräfte Agrarservice können und wissen? Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Fachkräften Agrarservice?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen wahrnehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informationen recherchieren und kritisch bewerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plausibilität von Daten prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-Systeme anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medienkompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln (Prozessverständnis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches, analytisches Denken (Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden- und Serviceorientierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit (ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernbereitschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Fachkräften Agrarservice?

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Fachkompetenzen in der Pflanzenproduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb mit den eigenen Sinnen wahrnehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informationen recherchieren und kritisch bewerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten auswerten und Informationen für betriebliche Entscheidungen nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plausibilität von Daten prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT-Systeme anwenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinnvoller und zielgerichteter Einsatz von Fach-Software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medienkompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln (Prozessverständnis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches, analytisches Denken (Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden- und Serviceorientierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit (ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernbereitschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zur Qualifizierung

12. Ganz allgemein gefragt: Wie ist Ihrer Einschätzung nach die Ausbildung von Fachkräften Agrarservice in Ihrem Betrieb auf die Anforderungen der Digitalisierung ausgerichtet?

- Gut
- Eher gut
- Eher schlecht
- Schlecht
- Weiß nicht

13. Wurde die betriebliche Ausbildung in den letzten Jahren als Reaktion auf die Digitalisierung in Ihrem Betrieb umgestaltet? (Mehrfachantworten möglich)

Ja, im Hinblick auf...

- Zeitlich organisatorische Abläufe
- Lehr-/Lernmittel
- Lern-/Lehrmethoden
- Ausbildungsinhalte
- Sonstiges, und zwar...
- Nein, die Ausbildung wurde nicht umgestaltet.

14. Wie bereiten sich Fachkräfte Agrarservice in Ihrem Betrieb auf die durch Digitalisierung veränderten Arbeitsaufgaben und Anforderungen vor? (Mehrfachantworten möglich)

Die Fachkräfte bereiten sich vor durch...

- Aufstiegsfortbildungen (z. B. Meister-, Techniker-, Fachwirtfortbildung)
- Schulungen durch betriebsinternes Personal
- Externe Weiterbildungen
- Hersteller-Schulungen
- Selbstorganisiertes Lernen
- Unterweisungen am Arbeitsplatz
- Sonstiges, und zwar...
- Die Arbeitsaufgaben und Anforderungen haben sich bei uns durch die Digitalisierung nicht verändert.

Fragen zu Verschiebungen und Bedarfen

15. Bitte richten Sie Ihren Blick auf mögliche Verschiebungen im Einsatzbereich von Fachkräften Agrarservice. Werden in Ihrem Betrieb anstelle von Fachkräften Agrarservice zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt? (Mehrfachantworten möglich)

- Ja, An- und Ungelernte
- Ja, Fachkräfte mit Abschluss in einem anderen Ausbildungsberuf
- Ja, Fachkräfte mit Fortbildungsabschluss
- Ja, Absolventen/Absolventinnenn eines dualen Studiums
- Ja, andere Hochschulabsolventen/-absolventinnen
- Nein

16. Aus welchen Gründen werden zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt? (Mehrfachantworten möglich)

- Qualifizierte Fachkräfte sind nicht verfügbar
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit geringeren Qualifikationen ausgeführt werden
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit einem anderen (dualen) Ausbildungsberuf ausgeführt werden
- Tätigkeiten können nur durch Mitarbeiter mit höheren Qualifikationen ausgeführt werden
- Weiß nicht
- Sonstiges, und zwar:

17. Sie haben angegeben, dass in Ihrem Betrieb für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten außer Fachkräften Agrarservice auch Fachkräfte mit anderen (dualen) Ausbildungsabschlüssen eingesetzt werden. Um welche Ausbildungsberufe handelt es sich dabei?

- Landwirt/-in
- Sonstiges, und zwar:

18. Wie schätzen Sie den zukünftigen Bedarf an Fachkräften Agrarservice in Ihrem Betrieb im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung ein?

- Der Bedarf wird zunehmen.
- Der Bedarf wird gleichbleiben.
- Der Bedarf wird zurückgehen.
- Diesen Beruf wird es bei uns in Zukunft nicht mehr geben.
- Weiß nicht

19. Wie schätzen Sie den Digitalisierungsgrad Ihres Betriebs im Arbeitsbereich von Fachkräften Agrarservice ein?

Sehr gering  sehr hoch

Fragen zur Inklusion

20. Nun folgt ein kleiner Ausblick auf die Situation behinderter Menschen: Ergeben sich Ihrer Meinung nach durch digitale Technologien und Assistenzsysteme eher neue Möglichkeiten oder eher neue Schwierigkeiten für die Beschäftigung behinderter Menschen als Fachkraft Agrarservice in Ihrem Betrieb?

Eher neue Schwierigkeiten  eher neue Möglichkeiten

Abschluss

Abschließend bitten wir um einige Angaben zu Ihrem Betrieb.

21. Handelt es sich bei dem Betrieb, in dem Sie arbeiten, um...?

- ...eine Niederlassung/Filiale eines Unternehmens oder eine Dienststelle einer (öffentlichen) Einrichtung
- ...die Zentrale oder Hauptverwaltung eines Unternehmens mit Niederlassung(en) / Filiale(n) oder einer (öffentlichen) Einrichtung mit Dienststelle(n)
- ...ein unabhängiges, eigenständiges Unternehmen oder eine eigenständige (öffentliche) Einrichtung (ohne weitere Niederlassungen, Dienststellen, Filialen)

22. Handelt es sich bei Ihrem Betrieb um ein familiengeführtes Unternehmen?

- Ja
- Nein

23. Ihr Betrieb ist Teil eines größeren Unternehmens. Bitte nennen Sie uns die Anzahl der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Ihres gesamten Unternehmens.

- 1-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500-4999
- 5000 und mehr

24. Wie viele Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen hat Ihr Betrieb am Standort?

- 1-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500-4999
- 5000 und mehr

Sie sind am Ende des Fragebogens angelangt. Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Fallstudien-Steckbriefe

Steckbrief Fallstudie 01

Datum	5. April 2017
Gegründet	2003
Wuchsgebiet	Westfälische Bucht
Betriebsteile	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tierproduktion ▶ Beratung und Konzeptentwicklung zum Datenmanagement und zur Schweinefütterung
Beschäftigte	2 (Familienbetrieb)
Betriebliche Schwerpunkte	Tierproduktion <ul style="list-style-type: none"> ▶ Schweinezucht und Schweinemast
Tierbestand	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 200 Sauen ▶ Ferkelaufzucht ▶ Mast von 1/3 der Ferkel
Auszubildende	keine
Ausbildungsberufe	keine
Anzahl Experteninterviews	1 sowie Teilnahme an einem vom Betriebsinhaber angebotenen Workshop
Qualifikation	Groß- und Außenhandelskaufmann – Landwirt

Steckbrief Fallstudie 02

Datum	11. April 2017 bis 13. April 2017
Gegründet	1997
Wuchsgebiet	Düben-Niederlausitzer Altmoränenland
Beschäftigte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 Landwirtschaftsmeister ▶ 1 Fleischer (1/2 Hofladen plus 1/2 Hof) ▶ 1/2 Stelle für Bürotätigkeiten ▶ 1 Person im Rahmen Einstiegsqualifizierung
Betriebliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pflanzenbau (277 ha LF – Grünland, Ackerbau, Kurzumtriebsplantagen) ▶ Biogasanlage (150 KW) ▶ Tierhaltung ▶ Fleischerei mit Direktvermarktung
Tierbestand	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 30 Rinder ▶ 50 Schweine ▶ Hühner
Maschinenpark	3 Schlepper, Pflug, (Groß-)Schwader, Scheibenegge, Grubber, Drillmaschine, Scheibenmäher
Auszubildende	keine
Ausbildungsberufe	keine
Anzahl Experteninterviews	1 sowie weitere Gespräche mit Beschäftigten
Qualifikation	Landwirt

Steckbrief Fallstudie 03

Datum	03. Mai 2017 und 04. Mai 2017
Gegründet	1649
Wuchsgebiet	Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holstein Ost
Beschäftigte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 Facharbeiter ▶ 1 Saisonkraft
Betriebliche Schwerpunkte	Pflanzenbau (300 ha Versuchsfläche), insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gerste ▶ Raps ▶ Weizen
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 6 Schlepper ▶ 3 Düngestreuer ▶ 1 Pflanzenschutzspritze ▶ 2 Pflüge ▶ 2 Walzen ▶ 1 Egge ▶ 2 Grubber ▶ 2 Mähdrescher ▶ diverse Transportfahrzeuge
Auszubildende	1
Ausbildungsberufe	Landwirt/-in
Anzahl Experteninterviews	3

Steckbrief Fallstudie 04

Datum	25. Juli 2017 und 26. Juli 2017
Gegründet	1994
Wuchsgebiet	Thüringer Becken
Beschäftigte	36, davon 10 in der Milchproduktion
Betriebliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Leitung und Verwaltung ▶ <u>Milchproduktion</u> ▶ Pflanzenproduktion (1820 ha LF) ▶ überbetriebliche Ausbildung – Rind
Tierbestand	400 Holstein-Friesian-Kühe sowie deren Nachzucht auf Stroheinstreu in Liegeboxenlaufställen (leistungstärkste HF-Herde in Deutschland bei einer Herdengröße von 200-500 Tieren)
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ automatisches Melksystem ▶ Melkkarussell
Auszubildende	derzeit keine
Ausbildungsberufe	derzeit keine
Anzahl Experteninterviews	3
Qualifikation	Agrarwissenschaftlicher Hochschulabschluss (Betriebsleiter)

Steckbrief Fallstudie 05

Datum	17. August 2017
Gegründet	2007
Betriebszweige	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Sonderkulturen</u> ▶ Ackerbau (1500 ha LF) ▶ Lohnunternehmen
Wuchsgebiet	Übergangsbereich Nordwestdeutsche Berglandschwelle und Ostniedersächsisches Tiefland
Beschäftigte	etwa 200 Hilfskräfte
Betriebliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Spargel</u> ▶ Erdbeeren ▶ Himbeeren ▶ Heidelbeeren ▶ Direktvermarktung
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spargelspinne ▶ Sortieranlage ▶ Kühllager
Auszubildende	1
Ausbildungsberufe	Fachkraft Agrarservice
Anzahl Experteninterviews	1
Qualifikation	Agrarwissenschaftlicher Hochschulabschluss

Steckbrief Fallstudie 06

Datum	18. August 2017
Gegründet	2014
Betriebszweige	Pflanzenbau
Wuchsgebiet	Nordöstliche Harzvorländer
Beschäftigte	2 (Landwirte)
Betriebliche Schwerpunkte	Ackerbau
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 5 Schlepper ▶ 1 Crop-Sensor ▶ 1 Düngesteuerer ▶ u. A.
Auszubildende	1
Ausbildungsberufe	Landwirt
Anzahl Experteninterviews	2
Qualifikation	Landwirt – agrarwissenschaftliches Studium

Steckbrief Fallstudie 07

Datum	21.-22. August 2017
Gegründet	1967
Wuchsgebiet	Mittelwestniedersächsisches Tiefland (Ems-Haase-Hunte-Geest)
Beschäftigte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 90 festangestellte Personen, darunter 12 Büroangestellte ▶ zusätzlich Aushilfskräfte
Betriebliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Agrarservice ▶ Transportdienstleistungen ▶ Entsorgungsdienstleistungen
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 60 Schlepper ▶ 25 Mähdrescher ▶ 13 Häcksler
Auszubildende	20
Ausbildungsberufe	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fachkraft Agrarservice ▶ Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in ▶ Berufskraftfahrer/-in ▶ Bürokauffrau/-mann
Anzahl Experteninterviews	7
Qualifikation	Landwirt

Steckbrief Fallstudie 08

Datum	23.-24. August 2018
Gegründet	2001
Wuchsgebiet	Mittelwestniedersächsisches Tiefland
Beschäftigte	8 Vollzeit-Kräfte und 7 Teilzeit-Kräfte
Betriebliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Hähnchenmast</u> ▶ Schweinemast ▶ Sauenhaltung mit Ferkelaufzucht ▶ Pflanzenbau <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ackerfutterbau und Maisanbau (100 ha) ▶ Getreide (60 ha) ▶ Saatgut-/Pflanzengutvermehrung (140 ha) ▶ Speisekartoffel (25 ha) ▶ Zuckerrüben (20 ha) ▶ Biogaserzeugung
Tierbestand	440.000 Hähnchen 500 Sauen 3000 Mastschweine
Maschinenpark	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hähnchenmast: Alle Ställe mit Futterwaage, Sprühkühlung, Fuhrwerks- waage, Einstreumaschine, Maschine zum Anfüttern der Küken ▶ Sauenhaltung: Abrufstation, Tierwohl-Standard ▶ Ferkelaufzucht: Breiautomaten, Warm-Wasser-Heizung, eigener Viehwagen ▶ Mast: verschiedene Fütterungssysteme
Auszubildende	2
Ausbildungsberufe	Landwirt/-in
Experteninterviews	8
Qualifikation	Landwirtschaftsmeister

Steckbrief Fallstudie 09

Datum	14. September 2017
Gegründet	1997
Wuchsgebiet	Niederrheinische Bucht
Beschäftigte	4
Betriebliche Schwerpunkte	Zuckerrübenlogistik und Zuckerrübenernte
Maschinenpark	6 Rübenroder 2 Lademäuse
Auszubildende	keine
Ausbildungsberufe	keine
Anzahl Experteninterviews	4

Über den Autor

Markus Bretschneider

Wissenschaftlicher Mitarbeiter und stellvertretender Leiter des Arbeitsbereichs „Gewerblich-technische Berufe“ am Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn

E-Mail: bretschneider@bibb.de

Abstract

Im Rahmen der Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ vom BMBF und vom BIBB wurde der Frage nachgegangen, wie sich digitale und vernetzte Technologien derzeit auf Arbeitsaufgaben und Kompetenzen in der Landwirtschaft auswirken. Insbesondere im Umgang mit Lebewesen sind Fachkompetenzen auch weiterhin essenzielle Grundlage beruflicher Handlungsfähigkeit, müssen aber durch Kompetenzen im Umgang mit der Steuerung von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie in der Auswertung und Nutzung von Daten für das Prozessmanagement ergänzt werden. Aufgrund der besonderen Struktur des anerkannten Ausbildungsberufes Landwirt/-in ist eine Modernisierung der Berufsausbildung derzeit nicht zwingend geboten.

As part of the initiative „Vocational Education and Training 4.0 – Qualifications and Competencies for Tomorrow’s Digitised Work“ launched by the BMBF and the BIBB, the question of how digital and networked technologies are currently affecting work tasks and competencies in agriculture was examined. In particular in dealing with living beings, specialist skills continue to be an essential basis for the vocational capacity to act, but must be supplemented by skills in dealing with the control of machines, equipment and installations as well as the evaluation and use of data for process management. Due to the special structure of the recognised training occupation „farmer“, there is currently no compelling need to modernise vocational training.



Im Rahmen der Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ vom BMBF und vom BIBB wurde der Frage nachgegangen, wie sich digitale und vernetzte Technologien derzeit auf Arbeitsaufgaben und Kompetenzen in der Landwirtschaft auswirken. Insbesondere im Umgang mit Lebewesen sind Fachkompetenzen auch weiterhin essenzielle Grundlage beruflicher Handlungsfähigkeit, müssen aber durch Kompetenzen im Umgang mit der Steuerung von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie in der Auswertung und Nutzung von Daten für das Prozessmanagement ergänzt werden. Aufgrund der besonderen Struktur des anerkannten Ausbildungsberufes Landwirt/-in ist eine Modernisierung der Berufsausbildung derzeit nicht zwingend geboten.

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: www.bibb.de
E-Mail: zentrale@bibb.de



ISBN 978-3-8474-2985-2