Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Entwicklung, Herausforderungen und Nutzen der neuen Technologien für die Landwirtschaft

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Entwicklung, Herausforderungen
und Nutzen der neuen Technologien
für die Landwirtschaft

Bericht der Plattform Digitalisierung in der Landwirtschaft des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus

Wien 2018

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
Stubenring 1, 1010 Wien
bmnt.gv.at

Autorinnen und Autoren: Bericht der Plattform „Digitalisierung in der Landwirtschaft“
des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus.
Gesamtumsetzung: HBLFA Francisco Josephinum / BLT Wieselburg, blt@josephinum.at,
blt.josephinum.at
Für die einzelnen Fachbeiträge zeichnen die angegebenen Autorinnen und Autoren verantwortlich.
Koordination und Redaktion: Isabella Grandl
Grafikdesign: Markus Wurzer
Fotonachweis: BMNT/agrarfoto.com (Titelseite, S. 58), BMNT/Paul Gruber (S. 9),
HBLFA Francisco Josephinum (S. 10, Abb. 1.1, 1.2, 1.3), BMNT/Martina Siebenhandl (S. 11, 74),
HBLFA Raumberg-Gumpenstein (S. 26, Abb. 2.1, 2.2, 2.3), Michael Reidinger (S. 39, Abb. 3.1),
BMNT/Alexander Haiden (S. 46, 65, 69, 78), Ronald Fenk (Abb. 9.1), Martin Hirt (Abb. 9.2)

Wien, September 2018

ISBN 978-3-903129-84-9

Geschlechtsneutrale Schreibweise: Sämtliche personenbezogenen Formulierungen sind, auch dann, wenn sie nicht paarweise angeführt sind, geschlechtsneutral zu verstehen.

Copyright und Haftung: Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Inhalt

Vorwort 9

Einleitung 10

1 Handlungsfeld Technik in der Außenwirtschaft 11

1.1. Stand der Entwicklung 12

1.2 Chancen und Risiken 18

1.2.1 Herausforderungen 18

1.2.2 Chancen 20

1.2.3 Risiken 22

1.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen 22

1.4 Übersicht über Akteure 23

1.5 Laufende Projekte 24

1.6 Handlungsbedarf 24

1.7 Zusammenfassung 25

2 Handlungsfeld Technik in der Innenwirtschaft 26

2.1 Stand der Entwicklung 27

2.2 Chancen und Risiken 31

2.2.1 Herausforderungen 32

2.2.2 Chancen 34

2.2.3 Risiken 35

2.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen 36

2.4 Übersicht über Akteure 37

2.5 Handlungsbedarf 37

2.6 Zusammenfassung 38

3 Handlungsfeld Warenwirtschaft 39

3.1 Stand der Entwicklung 40

3.1.1 Anwendungsbeispiel Einkauf 40

3.1.2 Anwendungsbeispiel Vermarktung 41

3.1.3 Anwendungsbeispiel Forstwirtschaft ... 43
3.1.4 Anwendungsbeispiel Direktvermarktung ... 44
3.2 Chancen und Risiken ... 45
3.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen ... 45
4 Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management ... 46
4.1 Stand der Entwicklung ... 47
4.2 Chancen und Risiken ... 48
4.2.1 Chancen ... 48
4.2.2 Risiken ... 49
4.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen ... 50
4.4 Übersicht über Akteure ... 51
4.5 Laufende Projekte ... 52
4.6 Handlungsbedarf ... 53
4.7 Zusammenfassung ... 57
5 Handlungsfeld Ökologie ... 58
5.1 Stand der Entwicklung ... 59
5.1.1 Boden und Pflanzen ... 59
5.1.2 Wasser ... 59
5.1.3 Luft und Klimaschutz ... 60
5.2 Chancen und Risiken ... 60
5.2.1 Boden und Pflanzen ... 60
5.2.2 Wasser ... 61
5.2.3 Luft und Klimaschutz ... 61
5.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen ... 62
5.4 Übersicht über Akteure ... 62
5.5 Handlungsbedarf ... 63
5.5.1 Boden und Pflanzen ... 63
5.5.2 Wasser ... 63

5.5.3 Luft und Klimaschutz ... 64
5.6 Zusammenfassung ... 64
6 Handlungsfeld Rechtliche Rahmenbedingungen ... 65
6.1 Stand der Entwicklung ... 66
6.2 Chancen und Risiken ... 67
6.3 Übersicht über Akteure ... 68
6.4 Handlungsbedarf ... 68
7 Handlungsfeld Verwaltung und Agrarstatistik ... 69
7.1 Stand der Entwicklung ... 70
7.2 Chancen und Risiken ... 70
7.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen ... 71
7.4 Laufende Projekte ... 71
7.5 Handlungsbedarf ... 72
7.6 Zusammenfassung ... 73
8 Handlungsfeld Regionalentwicklung ... 74
8.1 Stand der Entwicklung ... 75
8.2 Herausforderungen ... 77
8.3 Laufende Projekte ... 77
9 Handlungsfeld Aus- und Weiterbildung, Beratung ... 78
9.1 Stand der Entwicklung ... 79
9.2 Chancen und Risiken ... 83
9.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen ... 86
9.4 Übersicht über Akteure ... 86
9.5 Handlungsbedarf ... 86
9.6 Zusammenfassung ... 90
Literaturverzeichnis und weiterführende Links ... 92

Vorwort

Bundesministerin für Nachhaltigkeit und Tourismus Elisabeth Köstinger

Für die einen mag der Einsatz digitaler Technologien in der Landwirtschaft noch eher Neuland sein, welches leichtes Unbehagen auslöst, für die anderen ist es ganz klar ein nicht mehr wegzudenkender Teil des tagtäglichen Wirtschaftens. Die Digitalisierung in der Landwirtschaft ist eine Querschnittsmaterie, die es aktiv aufzugreifen und voranzutreiben gilt, um die Chancen auch für unsere kleinstrukturierte österreichische Landwirtschaft zu mobilisieren. Mir ist zudem wichtig, dass auch der Sektor Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur Digitalisierungsstrategie der Bundesregierung leistet, die im Regierungsprogramm verankert wurde.

Digitalisierung kann niemals Selbstzweck sein, sondern bietet vor allem Chancen entlang der gesamten landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette inklusive den vor- und nachgelagerten Bereichen, effizienter und schlagkräftiger zu werden. Ziel dabei ist, Informationen zu vernetzen und zum gewünschten Zeitpunkt abrufen zu können, um als Bewirtschafterin und Bewirtschafter datenbasiert bestmöglich entscheiden zu können. Mir ist es ein besonderes Anliegen, dass auch kleinere Betriebe daran teilhaben und den Vorteil digitaler Technologien für sich nutzen können. Datenbasierte Vernetzung leistet bei Kooperationen und überbetrieblicher Zusammenarbeit eine wertvolle Unterstützung.

Digitalisierung in der Landwirtschaft kann eine wesentliche Komponente sein, um die Bindung der Konsumentinnen und Konsumenten an die Urproduktion zu stärken und die hervorragende Qualität der heimischen Erzeugnisse sowie die umweltschonenden Produktionsmethoden unserer Landwirtschaft transparent zu vermitteln. Voraussetzung dafür wird freilich das Prinzip der Freiwilligkeit und der gegenseitige Nutzen des Datenaustausches auf Basis klar geregelter rechtlicher Vereinbarungen sein. In der Agrarverwaltung ist durch optimierte digitale Anwendungen eine Erleichterung sowohl auf Verwaltungs- als auch auf Betriebsebene zu erwarten.

An der Wissenschaft und Technik wird es liegen, sichere Verarbeitungsprozesse und genormte Schnittstellen zu entwickeln, die einfach in der Anwendung sind, um Vorbehalte auszuräumen und die breite Akzeptanz der digitalen Wende zu erreichen. Insbesondere der Bereich der Aus- und Weiterbildung sowie die Beratungsdienstleister werden gefordert sein, die Bäuerinnen und Bauern sowie die zukünftigen Hofübernehmerinnen und Hofübernehmer rasch auf die Herausforderungen und Risiken der neuen Technologien vorzubereiten, um auch unter bisweilen schwierigen Bedingungen am Markt profilieren zu können.

Ich danke allen Expertinnen und Experten, die mit ihrer wertvollen Erfahrung und ihrem Wissen zur Erarbeitung des vorliegenden Berichts beigetragen haben und zähle auf ihre weitere Unterstützung, um den Einsatz digitaler Technologien bestmöglich für unsere Bäuerinnen und Bauern voranbringen zu können.

Einleitung

Heinrich Prankl

Digitalisierung und Internet prägen nicht nur unser tägliches Privat- und Berufsleben. Auch in der Landwirtschaft wäre ein Arbeiten ohne elektronische Steuerungen, Computer und Internet kaum mehr vorstellbar. Mechanisierung, Elektronik und Automatisierung haben der Landwirtschaft eine massive Effizienzsteigerung gebracht. Der Zugriff auf das Internet ist zur Selbstverständlichkeit geworden. Die Digitalisierung hat mittlerweile viele Bereiche der Landwirtschaft durchzogen. In der Tierhaltung, Verwaltung, Förderantragstellung oder Buchhaltung werden Informationen meist digital verarbeitet. Dennoch wird in der Praxis noch viel auf Papier aufgezeichnet und Daten werden aufwendig händisch in den Computer eingegeben. Manche Systeme zeichnen Daten auf, sind aber mit anderen Programmen nicht kompatibel. Verwaltungstätigkeit ist oft zeitintensiv und nur händisch zu bewältigen. Der Prozess der Digitalisierung ist gegenwärtig geprägt von Inhomogenität und Inkompatibilität und führt zu Insellösungen.

Die Möglichkeiten der Datenverarbeitung und des Internets bieten viele Chancen, die gezielt genutzt werden sollten, um Dokumentation, Planung und Verwaltung zu vereinfachen. Nichtsdestotrotz sind damit auch Risiken wie eine höhere Transparenz der landwirtschaftlichen Produktion verbunden. Vor diesem Hintergrund der verschiedenartigen Herausforderungen, aber auch der Chancen durch die Digitalisierung wurde im Frühjahr 2017 im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eine Plattform „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ eingerichtet.

Die Zielsetzung der Plattform ist vielfältig: Der Stand des Wissens soll erarbeitet, die Chancen und Risiken der Digitalisierung erkannt und daraus ein Handlungsbedarf abgeleitet werden. Wichtig sind die Vernetzung der Akteure, die Verbreitung von Informationen sowie die Sensibilisierung aller betroffenen Bereiche.

Im Zuge der Arbeit der Plattform wurden die neun Handlungsfelder identifiziert, nach denen der Bericht strukturiert ist. In den Diskussionen hat sich gezeigt, wie vielfältig die Auswirkungen der Digitalisierung auf die unterschiedlichen Handlungsfelder sind. Der Blick auf die aktuelle Situation und die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zeigt zugleich auch, wie hoch der Nutzen sein kann, wenn die Chancen der Digitalisierung ergriffen und umgesetzt werden.

Der Bericht beschreibt den derzeitigen Stand der Entwicklung in den verschiedenen Handlungsfeldern. Er liefert auch bereits konkrete Ansätze, die bei kluger Umsetzung eine Unterstützung und Effizienzsteigerung der Landwirtschaft ermöglichen.

1 Handlungsfeld Technik in der Außenwirtschaft

Autoren: DI Franz Handler, DI Heinrich Prankl, DI Michael Datzberger
(HBLFA Francisco Josephinum, Wieselburg),
Univ.-Prof. Dr. Andreas Gronauer (Universität für Bodenkultur)

1.1. Stand der Entwicklung

Elektronik, Automatisierungstechnik und die Anbindung von Maschinen an das Internet haben die Möglichkeiten in der landwirtschaftlichen Produktion massiv verändert. Sensoren liefern Daten, die aufgezeichnet und ausgewertet werden können. Viele Informationen werden kaum genutzt und liegen brach. (Prankl 2016; Handler, Wischenbart 2016; EP 2014).

Sensoren und Elektronik auf Maschinen wurden ursprünglich zur Steuerung, Regelung und Überwachung verwendet. Erst später wurde damit begonnen, Messwerte auch aufzuzeichnen und auszuwerten. Anfänglich wurden solche Kennwerte nur auf einem Display angezeigt oder ausgedruckt, später dann mittels Datenträger auf den Büro-PC übertragen. Erntemaschinen und Traktoren werden heutzutage zunehmend mit einer SIM-Karte ausgerüstet, womit eine Verbindung zum Internet hergestellt werden kann. Mit diesen sogenannten Telemetriesystemen sind eine Reihe neuer Funktionen möglich. Die Fahrzeughersteller können Fehlercodes abrufen und eine Ferndiagnose oder Fernwartung des Fahrzeuges durchführen. Insbesondere bei hoch ausgelasteten Erntemaschinen ist dies ein enormer Vorteil, da im Fehlerfall schneller reagiert werden kann. Aber auch der Landwirt/die Landwirtin oder Lohnunternehmer kann über ein Webportal Daten abrufen: Arbeitsfortschritt, bearbeitete Flächen, Treibstoffverbrauch und eine Vielzahl von Maschinendaten können für Dokumentation und Maschinenoptimierung genutzt werden. Für die Logistik insbesondere bei Ernteketten stehen neue internetbasierte Softwaretools zur Verfügung. Die Koordinierung der Erntemaschinen und Abfuhrfahrzeuge ist von zentraler Bedeutung und kann über Managementsysteme, die den Standort jedes Fahrzeuges kennen, optimiert werden.

Für den Bereich der Düngung und des Pflanzenschutzes werden für Lohnunternehmer Flottenmanagementsysteme angeboten, in denen zunächst die eingehenden Aufträge (Schlaggrenzen im GIS, Wirkstoff bzw. Dünger, Ausbringmenge) erfasst werden. Für die Auftragserledigung werden diese Daten über Internet auf die Maschine übertragen. Während der Durchführung werden Ort, Zeitpunkt, Ausbringmenge, Wirkstoff bzw. Dünger und Arbeitszeit dokumentiert. Nach Abschluss des Auftrages stehen die Daten dem Auftraggeber und -nehmer auf der Plattform zur Verfügung, womit die Abrechnung automatisch erstellt werden kann.

Diese neuen Technologien werden oftmals unter dem Begriff „Smart Farming“ zusammengefasst. Unter „Precision Farming“ wird die präzise und teilflächenspezifische Bewirtschaftung der Schläge verstanden. Dabei kommen verschiedene Technologien, wie z.B. Spurführungssysteme, Sensoren und regelbare Antriebe zur Anwendung. In dem Zusammenhang werden meist auch Daten generiert (z.B. Fahrspur, bearbeitete Fläche,

Abb. 1.1: Maschinen liefern zunehmend wertvolle Daten

Ausbringmengen, Applikationskarten etc.). Unter dem Sammelbegriff „Smart Farming“ werden daher Technologien verstanden, die eine bessere Vernetzung und Nutzung von externen wie internen Daten ermöglichen, z.B. aus Sensoren, Telemetriesystemen, Webportalen, Apps, Drohnen u.v.a.m. Häufig wird auch der Begriff „Landwirtschaft 4.0“ verwendet, der – in Anlehnung zu „Industrie 4.0“ – die Vernetzung der einzelnen Produktionssysteme und damit den Weg an einem umfassenden Betriebsmanagement in der Landwirtschaft beschreiben soll (VDI Conference „Smart Farming“ 2017). Als Grundfunktionen für neue landwirtschaftliche Maschinen und Geräte werden daher u.a. Datenerfassung, Auftragsverwaltung, Feldnavigation, Flottenmanagement, Online-Datentransfer und offene Schnittstellen gefordert (Horstmann 2016).

Viele Firmen arbeiten an neuen Softwareprodukten, die auf verschiedenste Datenquellen zugreifen. Solche allumfassenden Planungstools werden Farmmanagement- und Informationssysteme (FMIS) genannt. Im Gegensatz zu den ursprünglichen Ackerschlagkarteien bieten sie einen zum Teil automatisierten Zugriff auf Maschinendaten, Wetterdaten und -prognosen oder auch auf Saatgutdatenbanken sowie die Einbindung von Ertrags-, Boden- oder Düngekarten u.a.m.

Folgende wichtige technologische Entwicklungen sind insbesondere in den Blick zu nehmen:

ISOBUS:

Traktoren der oberen Leistungsklasse ab circa 100 kW werden zunehmend mit dem ISOBUS ausgerüstet. Der ISOBUS (ISO 11783) ist eine standardisierte Datenkommunikationsverbindung zwischen dem Traktor und den Anbaugeräten und ermöglicht eine komfortable Bedienung sowie eine Vielzahl von Funktionalitäten. Die wichtigsten sind: Terminalfunktion, Teilbreitenschaltung, Verarbeitung von Applikationskarten und die

geobasierte Aufzeichnung von Daten. Beim sogenannten TIM (Tractor Implement Management) kann in Zukunft das Arbeitsgerät verschiedene Funktionen des Traktors steuern, z.B. Fahrgeschwindigkeit, Hubwerk oder Zapfwellendrehzahl.

Satellitennavigationssysteme (GNSS):
Automatische Parallelfahrsysteme auf Basis globaler Satellitennavigationssysteme werden mit Korrektursignalen unterschiedlicher Genauigkeit und Kosten angeboten. Bei RTK-Korrektursignalen ist eine Genauigkeit im Zentimeterbereich möglich. Dies entlastet die Bedienperson und erleichtert ein exaktes Anschlussfahren bei Feldarbeiten. Besonders zum Tragen kommt dieser Vorteil bei exakten Arbeiten (z.B. Hacken, Säen) oder großen Arbeitsbreiten (Düngung, Pflanzenschutz). Für die Verarbeitung z.B. von Düngerkarten ist ein GNSS Voraussetzung.

Teilbreitenschaltung:
Um Überlappungen bei ungleichförmigen, also nicht rechteckigen Feldstücken zu vermeiden, wurde die Technologie der Teilbreitenschaltung für die Sätechnik, Düngung und den Pflanzenschutz entwickelt. Der Traktor speichert dabei eine bereits bearbeitete Fläche und schaltet die Gerätefunktion (z.B. Düsen des Pflanzenschutzgerätes) reihenweise ab. Dadurch werden nicht nur Betriebsmittel eingespart, sondern auch negative Umweltauswirkungen vermieden.

Teilflächenspezifische Bewirtschaftung:
Um die unterschiedliche Entwicklung von Kulturen in Teilbereichen von Schlägen zu berücksichtigen, wurde die sogenannte teilflächenspezifische Bewirtschaftung eingeführt. Insbesondere für die Düngung werden dabei Karten entwickelt, die Unterschiede in der Nährstoffverfügbarkeit, Bodenart oder Bodenwasserhaushalt berücksichtigen. Voraussetzung dazu ist ein Düngerstreuer mit automatisch verstellbarer Streumenge. Meist werden auch Online-Stickstoffsensoren eingesetzt, die den Chlorophyllgehalt der Pflanzen messen. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind der Pflanzenschutz oder auch die Bodenbearbeitung. Diese Anwendungen sind jedoch technisch sehr aufwändig und teuer. Für den teilflächenspezifischen Pflanzenschutz muss das System z.B. Ausmaß und Typ der Verunkrautung erkennen und die Düsen bzw. die Wirkstoffzudosierung hochdynamisch regeln.

Telemetriesysteme:
Mittlerweile bieten alle großen Hersteller von Traktoren und selbstfahrenden Arbeitsmaschinen sogenannte Telemetriesysteme an. Dabei werden die Fahrzeuge über ein Mobilfunknetz bzw. eine SIM-Karte an das Internet angebunden. Damit wird der Fernzugriff auf das Fahrzeug im laufenden Betrieb möglich. Es können aktuelle oder historische Fahrzeugdaten, Einstellwerte oder auch Fehlercodes abgerufen werden. Damit kann einerseits eine Diagnose des Fahrzeugzustandes erstellt und andererseits können etwaige Fehler oder Schäden ermittelt werden. Dies bietet enorme Vorteile für den Servicebereich.

Bei Feldhäckslern oder Mähdreschern können die Einstellungen verschiedener Fahrzeuge verglichen und optimiert werden. Für die Fahrzeughersteller bietet der Zugriff auf die Fahrzeugdaten ein großes Potential für die Weiterentwicklung und Optimierung der Maschinen, da Fahrzeuge verglichen werden können, die weltweit im Einsatz sind. Der Hauptvorteil für den Anwender besteht in der Dokumentation der durchgeführten Arbeiten. So werden z.B. Fahrspur, Verbrauchsdaten und Maschineneinstellungen aufgezeichnet. Damit lassen sich Auswertungen zu Feldgrößen, Arbeitsleistung u.a. durchführen.

Farmmanagement- und Informationssysteme (FMIS):
FMIS stellen ein zentrales Werkzeug im Datenmanagement der landwirtschaftlichen Betriebsführung zur strategischen Planung und Entscheidung dar. In der Vernetzung einer Vielzahl von Datenquellen verschiedener Handlungsfelder des Betriebes, aber auch externer Informationen, wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, den Betrieb als Gesamtsystem bzw. Betriebsabläufe zu optimieren. Funktionell dienen Farmmanagementsysteme den Landwirtinnen und Landwirten als eine fundierte Hilfestellung zur Entscheidungsfindung im Produktionsprozess auf Basis der zielgerichteten Datenerfassung und -analyse. Aus ebendieser ergeben sich Steigerungspotentiale hinsichtlich der Effizienz vor allem durch nachhaltige Ertragsoptimierung. Nicht zuletzt können Landwirtinnen und Landwirte aus Managemententscheidungen unter Berücksichtigung einer fundierten Entscheidungsgrundlage lernen und betriebliche Abläufe weiterentwickeln. Die Ausrichtung richtet sich individuell nach der Betriebsform und bedient u.a. die Bereiche Pflanzenbau, Tierhaltung, Betriebsführung, Logistik und erneuerbare Energien. Einfache und damit kostengünstige Systeme nutzen die GPS-Funktion von Smartphones, um die landwirtschaftlichen Tätigkeiten vollautomatisch dokumentieren zu können.

Abb. 1.2: Farmmanagementsysteme helfen bei der Dokumentation der täglichen Arbeit

Apps:
Eine nahezu unüberschaubare Anzahl von Anwendungen werden als sogenannte „Agrar-Apps“ angeboten. Nützliche und sinnvolle Anwendungen, wie z.B. die Unterstützung bei der Düngung, Pflanzen- oder Schädlingserkennung, Pflanzenschutz, Preisentwicklungen am Agrarmarkt, Wetterdienste, Herdenmanagement, Tiergesundheit, Einstell- oder Auswahlhilfen für Maschinen und Flächenvermessung, werden in den App-Stores angeboten. Meist sind diese kleinen Softwaretools aber Insellösungen ohne Anbindung an ein Managementsystem. Auf den ersten Blick kann zudem oft nicht beurteilt werden, ob die App tatsächlich einen Nutzen bringt oder lediglich für Marketingzwecke des Anbieters genutzt wird.

Logistik in der Erntetechnik:
In der Optimierung von Ernteketten werden zunehmend Logistiksysteme eingesetzt. Dazu ist es teilweise notwendig, dass zusätzliche Hardware verbaut wird. Die meisten Systeme nutzen dabei die GPS-Funktion von Smartphones. Bei einem Mähdrescherhersteller werden beispielsweise Position und Füllgrad des Korntanks der Mähdrescher an alle beteiligten Fahrzeuge übermittelt. Ein Abfuhrfahrzeug kann schnell entscheiden, welcher Mähdrescher als nächstes angefahren werden muss.

Drohnen:
Die Anwendung von Drohnen hat sich für verschiedene Anwendungen etabliert. Zur Bekämpfung des Maiszünslers besteht die Möglichkeit, Trichogramma-Schlupfwespen auszubringen. Wird die Drohne mit einer Infrarot-Kamera ausgerüstet, so ist damit die Erkennung von Wildtieren in Grasbeständen vor der Mahd möglich. Eine weitere Anwendung ist die Erstellung von Dünger-Applikationskarten. Dabei werden Multispektralkameras verwendet, mit denen verschiedene Wachstumsindizes ausgewertet werden können. In der Folge können Teilschläge gebildet und eine Düngerstrategie entwickelt werden. Andere Anwendungen beziehen sich auf den Wein- und Obstbau, wo Drohnen z.B. Rückschlüsse auf den Säuregehalt der Reben, Bewässerung und Ernte ermöglichen. In der Forstwirtschaft liefern Drohnen wertvolle Information über die räumliche Flächenstruktur. Visuelle Kalamitäts- und Schadflächenerfassung als Teil der fotografischen Dokumentation für den Waldbesitzer und Wärmebildaufnahmen für das Wildtier-Monitoring sind weitere Anwendungsfelder.

Satelliten:
In Kooperation der Europäischen Union gemeinsam mit der ESA soll im Zuge des Copernicus-Programms u.a. mithilfe der Sentinel-Satelliten eine komplexe Erdbeobachtung ermöglicht werden. Die Bilder werden in einer räumlichen Auflösung von zehn oder zwanzig Meter pro Pixel in zehn Spektralkanälen im Wellenlängenbereich von 443 bis 2190 Nanometer alle fünf bis zehn Tage aufgenommen und sind frei zugänglich. Die Satelliten Sentinel-2A und -2B sind für die Landwirtschaft von Interesse, da sie hochqualitative und zuverlässige Radar- bzw. Spektraldaten liefern. Mit einer speziellen

Abb. 1.3: Drohnen liefern eine neue Perspektive auf die Kulturen

Software werden die Bilder algorithmenbasiert zu landwirtschaftlich relevanten Karten verarbeitet. So können u.a. Karten der aktuellen Stickstoffaufnahme zur Optimierung der Stickstoffdüngung genutzt werden. Auch ist es möglich, spezifische Ertragszonierungen basierend auf mehrjährigen Satellitendaten für Applikationskarten sowie Ertragsvorhersagen mit Hilfe von Pflanzenwachstumssimulationen abzubilden. Weiters wird an der automatischen Feststellung von Futterflächen basierend auf Satellitendaten gearbeitet.

1.2 Chancen und Risiken

1.2.1 Herausforderungen

Aus- und Weiterbildung:
Fehlendes Wissen über die Möglichkeiten und die Bedienung von Maschinen und Programmen für Smart Farming wird immer wieder als Herausforderung genannt (u.a. EPRS 2016). Das fehlende Wissen ist nicht nur ein Problem bei den Betriebsführern und Mitarbeitern auf landwirtschaftlichen Betrieben, sondern auch bei Lehrkräften und in der Beratungsdienstleistung. Probleme bestehen in diesem Zusammenhang auch im Landmaschinenhandel und bei Werkstätten. Die Inhalte müssen neben der schulischen Ausbildung auch in Ausbildungsangeboten für Berufstätige berücksichtigt werden. Das Warten auf den Generationswechsel ist keine sinnvolle Option. Durch die rasante Entwicklung ist neben der Ausbildung auch die laufende Weiterbildung für Lehrkräfte, Berater und Landwirte für den erfolgreichen Einsatz der Systeme zentral.

Laufendes Training:
Für eine effiziente Bedienung der immer komplexer werdenden Maschinen und Software ist Übung erforderlich. Besonders problematisch sind in diesem Zusammenhang Arbeiten wie Säen oder Pflanzenschutz, die nur ein- bis zweimal im Jahr für wenige Tage anfallen. Dadurch werden Bedienschritte vergessen bzw. müssen mühsam erinnert werden, worunter eine rasche und qualitativ hochwertige Arbeitserledigung leidet. Intuitiv verständliche, einfache Benutzeroberflächen und Online-Hilfen sind dabei entscheidend. Weiters spielt in diesem Zusammenhang die Spezialisierung der Arbeitskräfte und damit in kleineren Betrieben die überbetriebliche Arbeitserledigung eine wichtige Rolle.

Nutzung der erhobenen Daten:
Durch die Automatisierung wachsen die erhobenen Datenmengen kontinuierlich und „Datenfriedhöfe“ können entstehen. Die Nutzung der Daten für die Verbesserung des Betriebsmanagements und der Effizienz ist eine zentrale Herausforderung.

Automatisierung des Datenmanagements:
Das Zusammenführen von Daten aus verschiedenen Quellen erfordert oft Spezialwissen und ist zeitaufwändig. Der Aufbau von Datenplattformen mit entsprechenden Schnittstellen und allgemein akzeptierter Semantik, über welche Daten von verschiedenen Quellen mit verschiedenen Anwendungen automatisch ausgetauscht werden, steht erst am Anfang. Der automatische Datenaustausch ist Voraussetzung für ein zeiteffizientes Smart Farming. Damit aus den erfassten Daten automatisiert mögliche, sinnvolle Maßnahmen vorgeschlagen bzw. Applikationskarten für die Steuerung von Maschinen erstellt werden, muss landwirtschaftliches Fachwissen in Algorithmen dargestellt werden. Allgemein anerkannte und verifizierte Algorithmen fehlen derzeit noch für viele Maßnahmen.

Flächendeckende und leistungsfähige mobile Internetverbindungen im ländlichen Raum:
RTK-GNSS, welche das Korrektursignal für eine genaue Ortsbestimmung per Mobilfunk erhalten und Anwendungen, die Daten mit einer Datenbank im Internet austauschen, funktionieren für eine kurze Zeit auch offline. Dennoch muss auf allen Schlägen zumindest in Teilbereichen eine Verbindung mit dem Internet gewährleistet sein.

Fehlende Möglichkeit, sich mit der Technologie zu beschäftigen:
Nicht alle in der Landwirtschaft Beschäftigten sind bereit bzw. in der Lage , sich mit den neuen Technologien im Arbeitseinsatz zu beschäftigen.

Etablierung von standardisierten Begriffen und Arbeitsabläufen:
Die eingesetzten Systeme, sprich Maschinen und Software, haben eine begrenzte Flexibilität, d.h. sie geben bestimmte Begrifflichkeiten vor und begrenzen in einem mehr oder weniger großen Ausmaß die Variabilität in den Arbeitsabläufen. Daraus ergibt sich eine Notwendigkeit zur Standardisierung von Arbeitsabläufen innerhalb des Betriebes bzw. auch zwischen den Betrieben.

Zeitaufwand für die Einführung der Systeme:
Bei der Einrichtung umfangreicher Systeme auf dem Betrieb ist teilweise mit einem erheblichen Kosten-, Zeit- und Schulungsaufwand zu rechnen.

Fehlende Maschinenausstattung:
Zum einen müssen zuverlässige Sensoren erst entwickelt und in die Steuerung von Maschinen kostengünstig integriert werden, zum anderen sind aufgrund der geringen Auslastung und der daraus resultierenden langen Nutzungsdauer nach Zeit viele „nicht digitalisierte“ Maschinen im Einsatz und werden dies auch noch einige Jahre lang sein. Am ersten Problem arbeiten die Landmaschinenhersteller und sie werden laufend Innovationen auf den Markt bringen. Zur Verkürzung der Nutzungsdauer nach Zeit und damit zur Angleichung an die Dauer der Entwicklungszyklen in der Informatik und Elektronik muss die jährliche Auslastung der Maschinen gesteigert werden. Dies ist entweder durch Betriebswachstum möglich oder kann kosteneffizient über überbetrieblichen Maschineneinsatz erfolgen.

Mangelnder Nutzen:
Die Möglichkeiten, die angeboten werden, bringen in der Praxis oftmals nur einen geringen oder gar keinen Nutzen. So werden seit einiger Zeit Ertragserfassungssysteme angeboten. Wenn dieses Wissen nicht in eine teilflächenspezifische Bewirtschaftung einfließt, bringt das System keinen Nutzen. Auch die Möglichkeiten von Telemetriesystemen werden meist nur unzureichend genutzt.

1.2.2 Chancen

Teilflächenspezifische Produktion:
Der Einsatz der Betriebsmittel kann besser an das Ertragspotential des Standortes angepasst werden. Daraus ergeben sich ökologische und betriebswirtschaftliche Vorteile.

Verbessertes Datenmanagement:
Allen Mitarbeitern kann gezielt Zugang auf die erforderlichen aktuellen Daten gewährt werden und die Daten sind auch außerhalb des Büros über das Internet zugänglich.

Steigerung der Arbeitsproduktivität:
Durch die Teilautomatisierung und Automatisierung von Arbeitsgängen (z.B. kameragesteuerte Hackgeräte) werden Bedienpersonen eingespart bzw. entlastet. Durch die Entlastung kann die Flächenleistung gesteigert werden.

Automatische Dokumentation:
Die Dokumentation der durchgeführten Arbeiten kann automatisiert auf Basis der von den Maschinen für ihre Steuerung bzw. Regelung erfassten Daten erfolgen.

Dies bringt für den landwirtschaftlichen Betrieb mehrere Vorteile:
- Zeitersparnis für Aufzeichnungen
- Wegfall des Einflusses der aufzeichnenden Person
- Datenbasis für Betriebsführung
  - Kostenrechnung/teilflächenspezifische Abrechnung
  - Schwachstellenanalyse
  - Ressourcenplanung
  - Bestandsführung
- Durch Speicherung der Daten auf Datenplattformen können automatisch Benchmarks erstellt werden.
- Zuverlässiges Nachkommen der Nachweispflichten gegenüber Behörden und Abnehmern (z.B. USP für Traceability bei Vertragsanbau)

Chancen für die Datennutzung aus der automatischen Dokumentation:
- Vereinfachung der Antragstellung für Förderungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik
- Vorselektion in der Kontrolle der Förderabwicklung
- Erstellung von Statistiken über die landwirtschaftliche Produktion
- Verbesserung der Datengrundlage für agrarpolitische Entscheidungen

Verbesserung von Beratungsleistungen und neue Dienstleistungen:
Neue Dienstleistungen können im Bereich der Aufbereitung der Daten und Beratung entstehen. Beispielsweise können landwirtschaftliche Berater auf Basis der ihnen von den Betrieben zur Verfügung gestellten Datenmengen Applikationskarten erstellen.

Überbetrieblicher Maschineneinsatz:
Durch die automatische Datenerfassung und Vernetzung ergeben sich auch für den überbetrieblichen Maschineneinsatz Vorteile:

- Verwaltungsvereinfachung in der Auftragsabwicklung von der Auftragserteilung bis zur Verrechnung
- Arbeitsbedingungen können bei der Abrechnung datenbasiert berücksichtigt werden.
- Der praktische Einsatz der Maschinen wird effizienter durch:
  - Navigation zum Auffinden der Feldstücke
  - Minimierung von Leerfahrten zwischen den Aufträgen
  - Einsatz von Flottenmanagementsoftware z.B. zum Koordinieren von Häckselketten

Gemeinsame Nutzung von Ressourcen:
Bei der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen wie Maschinen, Gebäuden, Ställen etc. kann die anteilsmäßige Verrechnung von Kosten durch automatische Erfassung wesentlich vereinfacht oder sogar automatisiert werden.

Entwicklung von Algorithmen:
Die großen, automatisch erfassten Datenmengen können zum Ableiten von Handlungsanweisungen und Empfehlungen herangezogen werden. Diese Empfehlungen können teilweise auch von Betrieben genutzt werden, die selbst über keine vernetzten Maschinen verfügen.

Betriebswachstum:
Die automatisch erhobenen Daten stellen vor allem in Betrieben mit angestellten Arbeitskräften eine Basis für effizientes Controlling und faktenbasierte Entscheidungen dar. Dadurch kann die positive Entwicklung des Betriebs besser abgesichert werden.

1.2.3 Risiken

Systemabhängigkeit:
Systeme, die für ihre Funktion laufend Daten aus dem Internet beziehen, können nur begrenzt offline arbeiten. RTK-GNSS, welches das Korrektursignal laufend über Mobilfunk bezieht, kann Offline-Zeiten nur von zehn bis zwanzig Minuten ohne Funktionseinschränkung überbrücken. Durch Vernetzung und zunehmende Komplexität steigt die Abhängigkeit von der eingesetzten Technik.

Cyber Security:
Durch die Vernetzung der Geräte und Übertragung der Daten in das Internet werden die Geräte aus dem Internet angreifbar. Herstellerfirmen und Benutzer müssen entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

Transparenz:
Je mehr Daten über die Produktion vorliegen, desto transparenter wird der landwirtschaftliche Betrieb. Dies erhöht das Risiko, dass Druck auf die Produzentinnen und Produzenten ausgeübt werden kann.

Bindung an Lieferanten steigt:
Liegen die Daten ohne bzw. mit begrenzter Exportmöglichkeit bei einem Anbieter (z.B. Traktorhersteller), wird ein Anbieterwechsel ohne Verlust von historischen Daten unmöglich.

Datenschutz und Arbeitsrecht:
Personenbezogene Daten müssen geschützt sein. Die erfassten Daten ermöglichen auch eine Überwachung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Derzeit gänzlich offen ist, welche arbeitsrechtlichen Fragen sich daraus ergeben.

Beschleunigung des Strukturwandels:
Werden von Abnehmern zur Gewährleistung der Traceability automatische Datenerfassungssysteme gefordert, kommt es zum Ausschluss von Betrieben, welche solche Systeme nicht einsetzen. Dies führt dazu, dass kleine Betriebe zunehmend von der Entwicklung abgekoppelt werden. Die Schere zwischen Hightech- und Lowtech-Betrieben geht damit weiter auf.

1.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Farmmanagementsysteme stellen die digitalisierte Verknüpfung diverser Datenquellen eines landwirtschaftlichen Betriebes dar. Optimierte Schnittstellen zur Außenwirtschaft mit Zugriff auf Maschinendaten über Telemetrie-Systeme, aktuelle Witterungsdaten oder

dem Management von Applikationskarten für die Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz gewährleisten den betrieblichen Informations- und Datenfluss. Die zentrale Sammlung und Aufbereitung der Daten aus dem Produktionsprozess, wie z.B. der Pflanzenproduktion in einem FMIS, liefert eine (teil-)automatisierte Analyse betriebswirtschaftlicher Kennzahlen, die zum einen zur strategischen Planung und Risikomanagement, zum anderen zum Wissen über ebendiese Kennzahlen und Benchmarking dienen. Dokumentationspflichten für Cross Compliance-Bestimmungen und/oder Agrarumweltprogramme werden in digitaler Form z.B. durch Maßnahmenbuchungen erfüllt, erübrigen analoge Aufzeichnungen und können für klare Kommunikation und Transparenz sorgen. In der Vernetzung außenwirtschaftlicher Prozessdaten mit einer Vielzahl anderer betrieblicher Parameter, auch aus externen Quellen, entsteht auf diesem Weg ein umfassendes Planungs-, Analyse- und Entscheidungsprogramm. So können beispielsweise Applikationskarten für den integrierten Pflanzenbau aufbauend auf der Information satellitengestützter Daten, durch Datenimport und Verarbeitung in einem FMIS und durch Export an eine Maschine erstellt werden. Über diesen teilautomatisierten Prozess, der ein Farmmanagementsystem als zentrale Datenschnittstelle beinhaltet, sind auf diese Weise Fortschritte in einer teilflächenspezifischen, nachhaltigen Bewirtschaftung möglich.

1.4 Übersicht über Akteure

Elektronik und Automatisierungstechnik sind gegenwärtig auf fast allen Landmaschinen zu finden. Dementsprechend beschäftigen sich so gut wie alle Landmaschinenhersteller sehr intensiv mit den Möglichkeiten der Elektronik und Datenvernetzung. Alle führenden Traktorhersteller bieten ISOBUS-fähige Maschinen an. In der oberen Leistungsklasse bei Traktoren und selbstfahrenden Erntemaschinen werden auch Telemetriesysteme und damit der Zugriff auf das Fahrzeug über das Internet angeboten.

Weiters gibt es eine Vielzahl von Softwareunternehmen, die Farmmanagementsysteme anbieten. Eine gute Übersicht ist auf der Plattform Smart Farming, www.smart-farming.de, zu finden. Eine zunehmende Zahl an Start-up-Unternehmen und Servicedienstleistern bieten Smart Farming- oder Precision Farming-Technologien an.

Im Bereich Wissenschaft und Forschung beschäftigen sich in Österreich die HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg, die HBLFA Raumberg-Gumpenstein und die Universität für Bodenkultur (insbesondere das Institut für Landtechnik und das Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation) mit dem Thema Digitalisierung. Weitere Projekte sind in den Landwirtschaftskammern, im Ländlichen Fortbildungsinstitut und in verschiedenen Organisationen wie etwa dem Maschinenring Österreich zu finden.

1.5 Laufende Projekte

Zu den Themen Digitalisierung, Precision Farming, Smart Farming oder Precision Agriculture wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl von Aktivitäten und Projekten gestartet, sowohl auf nationaler als auch auf europäischer und internationaler Ebene. Großunternehmen, KMUs sowie Start-ups haben vielschichtige Entwicklungsprojekte gestartet. Aufgrund der großen Anzahl und Unüberschaubarkeit werden diese nicht im Detail aufgelistet.

1.6 Handlungsbedarf

Öffnung von Schnittstellen:
Zur Verbesserung des automatischen Datenaustauschs sollten Schnittstellen geöffnet und der Datenaustausch standardisiert werden. Damit können mehrfache Dateneingabe vermieden und kongruente Datensätze erzeugt werden. Die Automatisierung verringert den bürokratischen Aufwand. Beispiel: API-Schnittstelle zu eAMA zur automatischen Übernahme der Feldstücke (Shape-Files) und der Tierbestandslisten.

Open Data:
Für die Landwirtschaft relevante Daten bzw. Karteninformationen (Katasterdaten, topografische Daten, hochauflösende Bodenkarten, Verwaltungsdaten etc.) sollten in maschinenlesbarer Form der Landwirtschaft frei zur Verfügung gestellt werden.

Start-up-Förderung:
Die Entwicklung neuer Technologien, insbesondere im Softwarebereich, erfordert ein spezielles Umfeld. Damit neue Servicedienstleistungen entstehen, sollten begünstigte Rahmenbedingungen für Jungunternehmer geschaffen werden (Start-up-Förderung, Forschungsförderung).

Beratung:
Beratung ist ein entscheidender Faktor bei der Weiterentwicklung und Professionalisierung der Landwirtschaft. Die zielgerichtete, einzelbetriebliche Beratung ist entsprechend zu fördern.

Aus- und Weiterbildung:
Die rasante technische Entwicklung erfordert für den nutzbringenden Einsatz eine hochwertige Ausbildung und eine ständige Weiterbildung der Landwirtinnen und Landwirte. Die Aus- und Weiterbildung im Hinblick auf die neuen Technologien ist entsprechend zu fördern. Zielgruppen sind nicht nur Landwirte, sondern auch Lehrkräfte und der Servicebereich (Handel, Fachwerkstätten).

Infrastruktur:
Vor allem im ländlichen Raum sollte die Infrastruktur für eine leistungsfähige Internetanbindung vorangetrieben werden.

Mobilfunkzugang auf allen Agrarflächen:
Die Netzabdeckung mit Mobilfunk ist auf die Erreichbarkeit von Personen bezogen. Für die Landwirtschaft ist jedoch die flächenmäßige Abdeckung notwendig. Der Ausbau der flächenbezogenen Netzabdeckung auf allen Agrarflächen ist voranzutreiben.

Kostenfreies Korrektursignal:
Für präzises Arbeiten ist ein (derzeit kostenpflichtiges) Korrektursignal erforderlich. Der Aufbau eines einheitlichen, herstellerübergreifenden und kostenlosen RTK-Korrektursignals mit bundesweiter Netzabdeckung ist zu fördern.

Farmmanagement- und Informationssysteme (FMIS):
Die Optimierung der Betriebsweise in der Landwirtschaft baut auf ein kluges Management auf. Zur Unterstützung der betriebswirtschaftlichen Dokumentation und zur Entscheidungshilfe steht eine Vielzahl leistungsfähiger Softwareprogramme zur Verfügung. Dahingehende Investitionen in FMIS sind zu fördern.

Topografische Daten:
Für Maßnahmen im Bereich Düngung und Pflanzenschutz sind topografische Daten wie z.B. die Grenzen zu Wasserschutz- und Schongebieten notwendig. Diese sollten elektronisch zur Verfügung stehen.

1.7 Zusammenfassung

Die rasante technologische Entwicklung schafft eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten einer verbesserten, präziseren und optimierten Bewirtschaftungsweise in der Landwirtschaft. Die Digitalisierung ist für die kleinstrukturierte Landwirtschaft in Österreich eine große Herausforderung, da sich einzelbetriebliche Investitionen in moderne Technologien oftmals nicht rechnen. Auch sind damit gewisse Risiken wie eine höhere Transparenz der Produktion oder eine stärkere Abhängigkeit von der Technologie verbunden.

Andererseits eröffnet die Digitalisierung eine Vielzahl von Chancen. Mit moderner Technik ausgerüstete Maschinen erheben eine Vielzahl von Daten, die für die betriebliche Optimierung genutzt werden können. Die Arbeitsproduktivität kann gesteigert und der Einsatz von Betriebsmitteln verringert werden. Die Auslastung von Maschinen kann durch ein verbessertes Management bei der überbetrieblichen Zusammenarbeit erhöht werden. Neue Servicedienste werden entstehen. Als wichtigster Handlungsbedarf wird die Öffnung von standardisierten Schnittstellen zum automatisierten Datenaustausch, die professionelle Beratung und die Aus- und Weiterbildung gesehen.

2 Handlungsfeld Technik in der Innenwirtschaft

Autorinnen und Autoren: DI Christian Fasching, DI Alfred Pöllinger,
DI Gregor Huber, Dr. Thomas Guggenberger (HBLFA Raumberg-Gumpenstein),
Dr. Christa Egger-Danner (ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH)

2.1 Stand der Entwicklung

Die Digitalisierung der Innenwirtschaft ist die Begleiterscheinung der Automatisation serieller Handlungsabläufe in der Tierproduktion und der Einführung von Management- und Steuerungssystemen zur Regelung von Produktionsprozessen auf der Basis moderner Technologien.

Historisch betrachtet sind beide Aspekte ständige Begleiter der Landwirtschaft, die durch das Wachstum landwirtschaftlicher Betriebe zumindest seit zwei Jahrzehnten stärker angetrieben werden (BMLFUW 2016). Die nationalen Betriebsstrukturen in der Tierhaltung sowie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen fördern diese Entwicklung. Zusätzliche Arbeitskraft ist in Österreich in Folge der Lohnnebenkosten teuer (Eurostat 2016) und wachsende Betriebe versuchen, entstehenden Kapazitätsengpässen durch die Automatisation von Arbeitsschritten zu entkommen. Diese Maßnahme ist dann ökonomisch abbildbar, wenn die Ausweitung der Kapazität gemeinsam mit der begleitenden Automatisation unter Berücksichtigung des steigenden Betriebsrisikos zu einem überproportionalen Ergebnis führt.

Der zweite Treiber für die Digitalisierung der Innenwirtschaft ist die Integration von wissensbasierten Informationssystemen in die Tierhaltung. Die grundlegenden Erkenntnisse zu Fragen der Fütterung und Genetik von Tieren hat sich in unterschiedlichsten Fütterungssystemen niedergeschlagen. Diese teilen den einzelnen Tieren leistungsangepasste Futtermengen zu und zeichnen diese für die Fortführung der Steuerung auf. In diese Systeme sind in der Regel verschiedene Aspekte der Herdenführung auch digital integriert.

Die LKV AUSTRIA Qualitätsmanagement GmbH (LKV Austria) wurde als Zusammenschluss aller österreichischen Landeskontrollverbände (LKV) in der Milchwirtschaft mit der Zentralen Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR) gegründet. Ziel ist, die Zusammenarbeit der österreichischen Landesorganisationen für die Milchleistungsprüfung zu vertiefen und die Verbesserung des Serviceangebotes für die bäuerlichen Teilnehmer an der Qualitätssicherung und Leistungsprüfung zu unterstützen. Von landwirtschaftlichen Betrieben, die Mitglied beim Landeskontrollverband bzw. beim Zuchtverband sind, stehen verschiedene betriebs- und tierspezifische Daten im Rinderdatenverbund (RDV) für die Optimierung des Herdenmanagements und der Zucht in Online-Anwendungen zur Verfügung (LKV-Herdenmanager, OptiBull, RDVmobil etc.). Dies inkludiert produktionsspezifische Daten, aber auch Informationen zur Tiergesundheit aus verschiedenen internen und externen Datenbanksystemen (z.B. Schlachthof, Labore, Tierärzte etc.).

Aktuell gibt es derzeit immer mehr Systeme, die zu einer besseren Kontrolle der Tiergesundheit führen sollen. Tiermedizinische Sensoren und kinematische Systeme aller Art zeichnen Messwerte und dynamische Bewegungen zur Interpretation des Gesundheitsstatus auf. Aufzeichnungen über die Verwendung von Tiermedizin werden seitens der Tierärzte bereits lange geführt. Diagnosedaten werden in der Routine im Rinderdatenverbund erfasst und im Herdenmanagement und in der Zucht routinemäßig in Österreich genutzt. Anwendungen zur Integration von Arzneimittelanwendungen in die Datendynamik des produzierenden Betriebes sind in Entwicklung.

Die Österreichische Fleischkontrolle Ges.m.b.H. (ÖFK) stellt durch die Einrichtung der ÖFK-Datenbank sicher, dass eine durchgehende Transparenz der Schlachtkörperklassifizierung auch für die Landwirtinnen und Landwirte gegeben ist. Damit steht der Landwirtschaft und Fleischwirtsaft ein Qualitätsinstrument zur Verfügung, welches das Vertrauen in die heimische Lebensmittelproduktion und die Herkunftssicherheit bzw. Rückverfolgbarkeit stärkt. Die von unabhängigen Klassifizierern vor Ort erhobenen Fleischleistungsdaten sind darüber hinaus ein unverzichtbarer Bestandteil in der österreichischen Zuchtwertschätzung. Durch die Vernetzung kann die ÖFK von allen klassifizierten Tieren die erforderlichen Leistungsdaten gebündelt bereitstellen.

Auch die amtliche Aufzeichnungsverpflichtung nach der Rinderkennzeichnungsverordnung und anderen Rechtsquellen sind Bestandteil des aktiven digitalen Datensatzes in der Innenwirtschaft.

Die steigende Dichte an digitalen Informationen in der Innenwirtschaft, insbesondere in der Tierhaltung, weckt das Informationsinteresse des Handels im Rahmen der Beweisführung über Produktspezifikationen. Dieser faktische Aspekt kann als Chance für eine valide Bildung eines neutralen Gesellschaftsbildes der Landwirtschaft gesehen werden.

Im Folgenden werden auszugsweise bestehende digitale Systeme am Beispiel der Milchviehhaltung angeführt. Diese sind je nach bestehenden Kooperationen untereinander teils bereits vernetzt:

- AMA Rinderdatenbank, RDV Rinderdatenverbund
- Veterinärmedizinische Datenbanken
- Herdenmanagementsysteme
- Brunsterkennungssysteme
- Melksysteme
- Fütterungssysteme

Üblich ist auch, dass produktionstechnische Systeme derselben Herstellerfirma miteinander kompatibel und somit vernetzt sind. Im Regelfall sind das geschlossene Systeme. Herstellerfremde Installationen können oftmals nicht eingebunden werden.

Wesentliche Erhebungsparameter und die daraus generierten Funktionen:

Tierspezifische Parameter:
Milchmenge, Milchinhaltsstoffe, Zellzahl, Diagnosen, Aktivität, Körperkondition, Lebendgewicht, Leitfähigkeit der Milch, Liegedauer, Pansen-pH, Positionskoordinaten, Vormagentemperatur, Wiederkaudauer, Klauenbefunde.

Fütterungsspezifische Parameter:
Futterinhaltsstoffe, Futterkomponenten, Futtermenge.

Umweltspezifische Parameter:
Gaskonzentration, Lichtstärke, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur.

Brunsterkennung und qualitative Beschreibung der Brunst:
Zahlreiche Systeme bestehen, welche die Bewegungsaktivität nutzen, um Brunstereignisse zu erkennen. Brunsterkennungsraten von bis über neunzig Prozent werden erreicht. Neben der Wiederkauaktivität werden die Intensität der Bewegungsaktivitätsänderung oder die Dauer der Bewegungsaktivitätsänderung dafür verwendet, um eine qualitative Bewertung der Brunst vorzunehmen.

Empfehlungen zum optimalen Besamungszeitpunkt:
Sämtliche Systeme nutzen für diese Empfehlung den Zeitpunkt mit der höchsten Bewegungsaktivitätsänderung. Der Eisprung findet nach einer fest definierten Zeit statt, nach welcher sich der optimale Besamungszeitpunkt richtet.

Abb. 2.1: Mit dem Halfter können Aktivitäten der Kuh wie Fressen, Wiederkauen und Trinken minutengenau erfasst werden

Überwachen der Tiergesundheit:
Mit Hilfe der Sensortechnik lassen sich Tiere individuell 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr beobachten. Die Wiederkaudauer und die innere Körpertemperatur erfassen den Gesundheitszustand sehr gut. Im Vergleich zur visuellen Beobachtung können pathologische Veränderungen deutlich früher erkannt werden. Durch diese Art der Früherkennung kann eine herannahende Erkrankung bereits am Beginn behandelt werden. Das Ergebnis sind ein größerer Behandlungserfolg und ein niedrigerer Medikamenteneinsatz.

Positionserfassung/Lokalisierung:
Um die Position der Tiere zu erfassen, kommen in Abhängigkeit vom Hersteller verschiedene Verfahren zur Anwendung. Insbesondere für Betriebe mit großen Herdengrößen machen diese Verfahren Sinn.

Futterzuteilung und Rationierung/Futterzusammensetzung:
Kraftfutterstationen sind mit der Milchmengenerfassung vernetzt. Die Kraftfuttermenge wird entsprechend portioniert. Mittlerweile ist es auch möglich, die Mischration vollautomatisch herzustellen. Eine individuelle Gruppenzuteilung und Kraftfutterzuteilung ist möglich. Die personengebundenen Arbeiten beschränken sich auf das Bedienen, die Kontrolle und Wartung der Technik und das Befüllen der Vorratsbehälter. Ergänzend können Systeme zum Anschieben von Futter und das gruppenindividuelle Anbieten von Lockfutter eingesetzt werden.

Erfassen der Futteraufnahme:
Indem Futterreste gesammelt und gewogen werden, kann die Futtervorlage angepasst, die Futteraufnahme kontrolliert und damit das Fütterungsregime angepasst werden. Insbesondere ist die Rückwaage der Futterreste für die Beurteilung der Akzeptanz verschiedener Futterkomponenten relevant.

Kontrolle Fütterungsregime und Anpassen der Ration:
Verschiedenste Kontrollmöglichkeiten bestehen. Indem die durchschnittliche Wiederkaudauer einer Gruppe oder der Pansen-pH-Wert repräsentativer Tiere erfasst werden, ist es möglich, das Fütterungsregime zu beurteilen bzw. anzupassen. Das laufende Erfassen von Milchinhaltsstoffen ermöglicht die Kontrolle und das Anpassen der Ration.

Früherkennung der Geburt:
Bereits mehrere Hersteller bieten Sensoren an, mit denen eine herannahende Geburt erkannt werden kann. Dafür werden Parameter wie Bewegungsaktivität oder die innere Körpertemperatur genutzt.

Qualitätskontrolle (Milch):
Milchinhaltsstoffe wie Fett, Eiweiß und Laktose sowie Mastitis-Indikatoren (z.B. Zellzahldifferenzierung) werden laufend erfasst. Dies ermöglicht ein rasches Anpassen der Ration. Mastitis-Erkrankungen werden frühzeitig erkannt.

Bestimmen der Körperkondition:
Mit moderner Bildverarbeitung ist es möglich, die Körperkondition automatisiert zu erfassen. Diese kann in der Folge mit der Fütterung in Verbindung gebracht werden.

Automatische Wiegung:
Im Automatischen Melksystem (AMS) oder in der Kraftfutterstation werden automatische Wiegesysteme angeboten, die das Lebendgewicht täglich erfassen.

Steuern und Regeln von stallklimarelevanten Einrichtungen:
In zwangsbelüfteten Stallungen ist die Steuerung und Regelung der stallklimarelevanten Einrichtungen in Abhängigkeit von Parametern wie Lufttemperatur und Feuchtigkeit Standard.

Selektion und Gruppenbildung:
Indem grenzwertrelevante Parameter überschritten werden, können Tiere in eine andere Gruppe umgeleitet oder zur Klauenpflege, Diagnose oder Behandlung in dafür vorgesehene Boxen selektiert werden.

2.2 Chancen und Risiken

Dem Stand der derzeitigen Entwicklung folgend entstehen die größten Herausforderungen in der betriebsbezogenen Entwicklungsgeschwindigkeit der Innenwirtschaft. Die Modernisierung wird in der Regel sprunghaft in Teilsegmenten vorangetrieben. Die zeitliche Dimension führt dazu, dass Teilbereiche mit unterschiedlichen Entwicklungsstandards verbunden werden müssen. Da sowohl national als auch international verbindliche Normen fehlen und in der Regel proprietäre Systeme zum Einsatz kommen, stehen die landwirtschaftlichen Betriebe vor enormen, zum Teil nicht im Alleingang lösbaren Herausforderungen.

Die Chancen der Entwicklung in der Innenwirtschaft lassen sich aus den umsetzbaren Funktionen der Systeme ableiten. Valide Sensor- und Alarmsysteme geben Impulse zur Steigerung der Tiergesundheit, genauere Anpassungen in der Fütterung (Phasen) optimieren die Nährstoffströme. Wird mechanische Arbeit übertragen, sinkt der Arbeitszeitbedarf bzw. eine Person kann in der gleichen Arbeitszeit mehr Tiere betreuen.

Die Automatisation der Landwirtschaft verdrängt das landwirtschaftliche Nutztier von seiner zentralen Rolle auf dem Bauernhof und reiht es in das Inventar des Betriebes ein. Der Paradigmenwechsel ist indirekt proportional zum Wert der Tiere. Diese

Veränderung vom Individuum zur Systemkomponente kann die Mensch-Tier-Beziehung in automatisierten Systemen belasten. Durch den Einsatz komplexer Technologie steigt die Abhängigkeit zu den Anbietern. Insgesamt verändert sich die Arbeitswelt mit Landwirtschaft 4.0 weg von der arbeitenden hin zur managenden Betriebsführung. Dabei wäre es wichtig, dass die Betriebsleiter die natürlichen Grundlagen des Systems – die Mensch-Tier-Beziehung – nicht aus den Augen verlieren. Diese Veränderung kann teils in großen Schweine- und Geflügelbetrieben bereits beobachtet werden.

Auf bäuerlicher Seite wirkt sich die Digitalisierung der Landwirtschaft (vor allem teilautomatische Fütterungs- und Haltungssysteme) optimierend auf die stofflichen Kreisläufe aus. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Fütterung durch diese Systeme immer mehr an den tatsächlichen, möglichst tagesaktuellen Bedarf der Tiere annähert. Dies senkt die stofflichen Verlustraten und damit final auch den Anfall von Umweltwirkungen pro Nahrungseinheit – ein Ziel, das in Form der Umweltgesetze auch durch die Verwaltung verfolgt wird. Zusätzlich kann davon ausgegangen werden, dass durch die Kontroll- und Überwachungssysteme notwendige tiermedizinische Eingriffe frühzeitig erkannt und damit der Medikamenteneinsatz reduziert werden können.

2.2.1 Herausforderungen

Einheitliche Nomenklatur:
Die Voraussetzung für die Definition einheitlicher Schnittstellen ist eine einheitliche Nomenklatur und das eindeutige Definieren von Parametern.

Mangelnde Bereitschaft zur Öffnung von Schnittstellen:
Die mangelnde Bereitschaft zur Öffnung von Schnittstellen resultiert aus der Befürchtung, einen Wettbewerbsnachteil am Markt zu erfahren. Viele Hersteller binden ihre

Abb. 2.2: Sensorbasiertes Erkennen einer Brunst und Überwachen des Gesundheitszustandes ermöglichen es v.a. Nebenerwerbsbetrieben, den Betrieb erfolgreich weiterzuführen

Kunden, indem ihre Systeme nur mit den eigenen kompatibel sind. Sofern der Hersteller gewechselt wird, besteht die Gefahr, dass historische Daten verloren gehen. Die Öffnung von Schnittstellen bietet aber ähnlich wie in der Außenwirtschaft auch die Chance, die Kompatibilität mit anderen Systemen zu erhöhen, was als zusätzliches Verkaufsargument genutzt werden kann.

Genormte Schnittstellen definieren, an die sich sämtliche Hersteller halten:
Für Firmen, welche bereit sind, ihre Schnittstellen zu öffnen, müssen genormte Protokolle gemäß BUS-Systemen geschaffen werden.

Stabile und leistungsfähige Internetverbindung:
Um große Datenmengen sicher und schnell zu übertragen, müssen stabile und leistungsfähige Internetverbindungen zur Verfügung stehen.

Aus- und Weiterbildung – Bewusstsein schaffen:
Die Betriebsführer müssen über den Funktionsumfang und die Möglichkeiten, welche die Systeme vorsehen, in Kenntnis gesetzt werden. Im Fall einer Störung können die Aufgaben nicht mit nicht-systemgeschulten Arbeitskräften kompensiert werden.

Einführung in die neue Technik:
Die Möglichkeiten der Technik müssen vielfach in den Unterricht und in die Ausbildung einfließen.

Bewusstsein über Neuanschaffung (Wiederbeschaffung):
Den anwendenden Personen muss bereits vor der Anschaffung bewusst sein, dass die Technik nach Ablauf der Nutzungsdauer erneut angeschafft werden muss. Ein Ausstieg aus der gewohnten Technik ist aufgrund der Effizienzsteigerung kaum realistisch.

Kaufmännisches Bewusstsein:
Um die Wieder- bzw. Neuanschaffung und den laufenden Betrieb finanziell beurteilen zu können, bestehen überdurchschnittliche Herausforderungen an kaufmännische Kompetenzen.

Soziale Herausforderung:
Eine soziale Herausforderung kann sich insofern entwickeln, als dass das Tablet oder Smartphone den neuen Arbeitsplatz darstellt und sich daraus kaum geistige Ruhezeiten ergeben, wobei dies nutzerabhängig ist. Die Möglichkeit und auch der Zwang, ständig am Laufenden zu sein, können mitunter zu sozialen und innerfamiliären Herausforderungen und Risiken führen.

2.2.2 Chancen

Einpflegen von Stammdaten:
Durch die Vernetzung synchronisieren sich die Systeme untereinander, sodass dieselben Daten nicht wiederholt eingegeben werden müssen.

Futterzuteilung, Rationierung und Zusammensetzung:
Indem die Systeme miteinander vernetzt sind, können Futtermittel selektiv und in Abhängigkeit der Körperkondition verabreicht werden. Die Nährstoffversorgung wird damit zunehmend dem Nährstoffbedarf angepasst. Stoffwechselerkrankungen, welche aus einer Überkonditionierung resultieren, können damit gezielt vermieden werden.

Benchmarks:
Aus einer Vielzahl an Betrieben können Benchmarks für die Weiterentwicklung und Optimierung von Betrieben generiert werden.

Früherkennung von Erkrankungen:
Indem eine Erkrankungen frühzeitig erkannt wird, kann sie bereits bei ihrer Entstehung behandelt werden. Aufgrund dessen können ein besserer Behandlungserfolg und ein niedrigerer Medikamenteneinsatz erwartet werden.

E-Card für Nutztiere:
Zentrale Datenerfassung und Bereitstellung (Datenmanagement) für tierhaltende Betriebe, Betreuer und Veterinärmediziner gewährleisten eine lückenlose Dokumentation, Transparenz für den Produzenten und den Konsumenten, eine umfassende Diagnosemöglichkeit im Krankheitsverlauf sowie die Kommunikation der einzelnen Systeme untereinander.

Gesündere Tierbestände:
Durch ununterbrochene Tierbeobachtung sind gesündere Tierbestände und höhere Fruchtbarkeitsleistung zu erwarten. Insgesamt kann ein erhöhter Gesundheitszustand erwartet werden.

Betriebswachstum:
Der Nutzen wird durch den Einsatz der verwendeten Technik effizienter. Bis zu dem Zeitpunkt, zu dem sich diese Technik zum Standard entwickelt hat, verschaffen sich jene Betriebe, welche bereits jetzt neue Technologien einsetzen, einen Wettbewerbsvorteil.

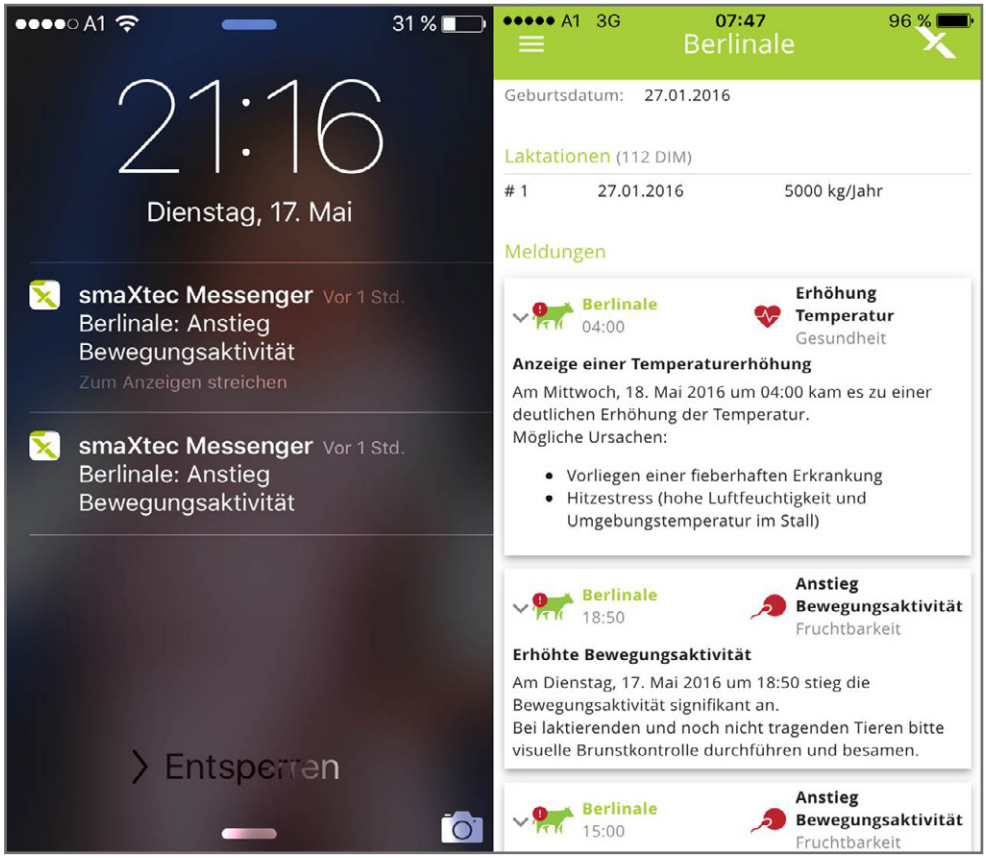

Abb. 2.3: Betriebsführer werden via Push-Notification am Smartphone oder Tablet über auffällige Tiere informiert

Die Verwendung von technischen Hilfsmitteln kann einen wertvollen Beitrag zum Erhalt der kleinstrukturierten Landwirtschaft leisten, insbesondere in den westlichen Bundesländern.

Bei Nebenerwerbsbetrieben hat die betriebsführende Person aufgrund ihrer außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit nur beschränkte Möglichkeiten zur Tierbeobachtung. Bei einer Vielzahl dieser Betriebe ist der Altbauer oder die Altbäuerin für die Brunsterkennung verantwortlich. Können diese die Brunstbeobachtung aus zeitlichen Gründen nicht mehr übernehmen, stehen sie vor einer großen Herausforderung. Moderne Brunsterkennungssysteme können diese Aufgabe ihrer statt übernehmen.

Umfassende Mustererkennung:

Indem die Mustererkennung auf Parameter verschiedener Systeme ausgeweitet wird, eröffnen sich in Hinblick auf das Gesundheitsmonitoring und Management neue Möglichkeiten.

2.2.3 Risiken

Verlust der Mensch-Tierbeziehung:

Mit der Technisierung geht die Mensch-Tierbeziehung zunehmend verloren.

Willkür in der Preisgestaltung:
Mit der Industrialisierung und Standardisierung der Urproduktion sind die Produzenten zunehmend den Wirtschaftspartnern ausgeliefert. Die Preisgestaltung kann kaum beeinflusst werden.

Verlust an Arbeitsplätzen:
Die zunehmende Effizienz ersetzt Arbeitskräfte. Das Angebot an Arbeitsplätzen im ländlichen Raum nimmt ab.

Vereinheitlichung:
Die Diversität nimmt ab, weil Tiere an die Technik angepasst werden (Beispiel AMS).

Hohe Anforderungen an das Management/Risikomanagement:
Um die prognostizierte Zeitersparnis zu realisieren, müssen Anwender der Bedienung mächtig sein und das Management der Technik anpassen. Mit zunehmender Technisierung begibt sich der Anwender/die Anwenderin in eine Abhängigkeit der Herstellerfirma. Die Folgen können mitunter nicht abgeschätzt werden. Produzenten sind vielfach an den Hersteller gebunden (Preisgestaltung). Rechtliche Vorschriften zur Überprüfung von Wirksamkeit und Funktionssicherheit fehlen.

Fehleranfälligkeit:
Die zunehmende Abhängigkeit von der Technik macht die Produktion anfälliger für Ausfälle und erfordert Notfall-Maßnahmen. Zu bedenken sind Fragen, was bei Strom- oder Internetausfall passiert und welche Maßnahmen vorzusehen sind.

Diversitätsverlust:
Mit der Digitalisierung werden definierte Produktionseinheiten geschaffen. Es besteht die Gefahr, dass die Struktur des bäuerlichen Familienbetriebes und die damit verbundenen Alleinstellungsmerkmale der bäuerlichen Betriebe im Alpenraum verloren gehen. Das Produkt und das Produktionsverfahren werden damit beliebig austauschbar.

Strukturwandel:
Weiters besteht auch das Risiko, dass die Einführung neuer Technologien die Notwendigkeit des betrieblichen Wachstums weiter beschleunigt.

2.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Die Innenwirtschaft ist das Transformationselement der pflanzenbaulichen Erträge zu tierischen Produkten. Inputgrößen über Ertragsmengen und Futterqualitäten sind für die Ernährung von Tieren von hoher Bedeutung. Die anfallende Fracht an Düngenährstoffen aus Wirtschaftsdüngern wiederum gibt den Grundtakt der landwirtschaftlichen Kreislaufwirtschaft an.

2.4 Übersicht über Akteure

Ungeachtet der unvollständigen Branchenübersicht können folgende Akteursbereiche adressiert werden. In der Auflistung wird auf Adressen bzw. Ansprechpartner verzichtet, da diese vom Netz regionaler Niederlassungen abhängen.

Herdenmanagement:
Der betriebseigene Teil ist in der Regel untrennbar mit der Melktechnik bzw. Kraftfutterzuteilung verbunden. Externe Datenschnittstellen führen z.B. in der Milchproduktion über das Kontrollkonzept der Landeskontrollverbände oder Molkereien. Alternative Systeme existieren gelegentlich im Bereich von Markenprogrammen.

Tierkontrolle als Einzelsystem | Schwerpunkte Brunsterkennung:
HealthyCow24, Nedap, Smaxtec, Smartbow, Brunstscout, CattleData, Medria, Semex

Gesamtsysteme mit Schwerpunkten im Melkbereich:
DeLaval, Gea, Lely, BouMatic, Lemmer-Fullwood

Fütterungssysteme:
Schauer, Wasserbauer, Strautmann, Siloking, HetWin, Sagriboldy

Futtermitteluntersuchung für landwirtschaftliche Betriebe:
Futtermittellabor Rosenau

2.5 Handlungsbedarf

Strukturwandel:
Das Öffnen und Bereitstellen von Schnittstellen ist eine der wesentlichsten Voraussetzungen für den Fortschritt der Digitalisierung im Sektor Landwirtschaft. Indem Förderungen und Mittel an das Öffnen von Schnittstellen gebunden werden, wird dieser Prozess beschleunigt. Dies gilt insbesondere für Start-up-Unternehmen.

Rechtssicherheit:
Über die rechtlichen Rahmenbedingungen und den Anspruch an Daten besteht Ungewissheit bzw. Unsicherheit. Dies gilt insbesondere für das Eigentum an Daten. Gegebenenfalls ist es notwendig, eine gesetzliche Grundlage zu schaffen.

Bildung und Weiterbildung:
Potentielle und zukünftige Betriebsführer müssen im Rahmen der landwirtschaftlichen Ausbildung auf die Digitalisierung in ihrem Bereich vorbereitet und ausgebildet werden.

Kompetenzzentrum:
Zum Vernetzen von Systemen und dem Erkennen von Mustern aus diesen Daten sind Einrichtungen notwendig, welche die dafür notwendigen Fachkompetenzen bündeln. Firmen, Organisationen, Zuchtverbände und dgl. unternehmen im Bereich der Digitalisierung große Anstrengungen. Um bereits bestehende Lösungen und Ansätze zu nutzen, ist ein dahingehender Überblick notwendig. Die Kompetenz zur Erstellung und Durchsetzung von Datenstandards und die Prüfung von Systemen sind eine Aufgabe, die nur von kompetenten, zentralen, landwirtschaftlichen Stellen durchgeführt werden können.

International einheitliche Standards:
Das zentrale Problem der durchgängigen Datenverarbeitung in der Innenwirtschaft ist die Verweigerung weitgehend aller Anbieter in der Umsetzung internationaler Standards für Agrarinformationsmanagement durch die Förderung proprietärer Systeme. Dies gilt für den gesamten Datenstrom, der auch die Aktivitäten der Verwaltung mit einschließt. Die bestehenden Standards – für Österreich etwa agroXML – decken den Bereich der Innenwirtschaft unzureichend ab. Die wünschenswerte Interoperabilität kann nach der Genese der Geoinformationstechnologie mit ihren Geodaten aber von den Benutzern und der Gesellschaft – im GIS-Bereich gilt INSPIRE – erzwungen werden.

Validität von Informationssystemen:
Da es keine Kontrollstelle für derartige Technologien gibt, bleiben die Systeme ungeprüft und die interessierten Betriebe müssen sich in ihrem Beschaffungsprozess über die allgemeinen Regeln annähern.

2.6 Zusammenfassung

Im Sog der Veränderung in der landwirtschaftlichen Grundstruktur steigt v.a. in der Innenwirtschaft die Anzahl der teil- oder vollautomatisierten Arbeitsschritte. Die verwendeten Systeme werden in der Regel digital gesteuert und erfassen selbständig Daten oder werden selbst von Steuerungssystemen mit externen Daten versorgt. Die aufgezeichneten Daten dienen v.a. dem Management der Herde und der Optimierung der Fütterung. Alle Aspekte bündeln den Leistungsgedanken der Anwenderinnen und Anwender und zeigen zugleich das Verantwortungsbewusstsein in puncto Tiergesundheit. Die Anzahl möglicher Teil- oder Gesamtsysteme ist groß, die Kompatibilität jedoch aufgrund der fehlenden Durchsetzung von Datenstandards gering. Die Validität gilt zumindest solange als unsicher, bis eine Objektivierung stattfindet. Die Geschwindigkeit der Automatisation in der Innenwirtschaft ist so gering zu halten, dass die landwirtschaftlichen Nutztiere und der landwirtschaftliche Betrieb selbst Schritt halten können. Zu hohe Dynamiken übertragen die Mensch-Tier-Beziehung zu stark in Richtung der Tier-Technik-Beziehung und entfremden die Landwirtinnen und Landwirte von ihrer Arbeitswelt (Brynjolfsson und McAfee 2011). Keinesfalls ist die Digitalisierung der Innenwirtschaft ein Werkzeug der Verwaltungskontrolle, vielmehr tragen bestehende Verwaltungsdaten zur Verbesserung (Optimierung, Ökologisierung) der Landwirtschaft bei.

3 Handlungsfeld Warenwirtschaft

Autorinnen und Autoren: DI Christoph Metzker,
Mag. Hannes Wanzenböck (RWA), DI Dr. Martina Ortner (lk Österreich),
DI Raimund Ziegler (felixTools)

3.1 Stand der Entwicklung

In kaum einem anderen Bereich hat die Digitalisierung eine größere Auswirkung als in der Warenwirtschaft. Die Beschaffung von Waren, die Lagerhaltung und der Verkauf von Produkten sind Aufgaben, die heutzutage in allen Bereichen der Wirtschaft bereits EDV-unterstützt ablaufen. Die Warenwirtschaft umfasst die mengenmäßige, zeitliche und räumliche sowie qualitative Planung, Umsetzung und Steuerung der Warenbewegung innerhalb eines Unternehmens. Sowohl in Produktions- als auch in Handelsbetrieben werden üblicherweise umfassende Softwarelösungen, sogenannte Warenwirtschaftssysteme, eingesetzt, die sich je nach Umfang unterscheiden. Sind dabei Funktionsmodule für Controlling sowie Materialwirtschaft integriert, wird meist von Enterprise Resource Planning (ERP)-Systemen gesprochen. Mit Hilfe dieser Systeme sollen die wesentlichen Abläufe eines Unternehmens gesteuert und verschiedene Prozesse automatisiert werden. Wesentlich ist vor allem, dass redundante Dateneingaben vermieden werden. Weiter soll das System Auswertungen und Kennzahlen liefern, die für Bewertungen, Entscheidungen oder weiterführende Maßnahmen verwendet werden können.

Die Land- und Forstwirtschaft fungiert in der Wirtschaft als Abnehmer von Betriebsmitteln (z.B. Saatgut, Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Treib- oder Schmierstoffe etc.), Investitionsgütern (Maschinen und Geräte, Bauten, Einrichtungen), aber auch Dienstleistungen. Andererseits sind land- und forstwirtschaftliche Betriebe auch Hersteller von Produkten (z.B. Getreide, Milch, Fleisch, Holz etc.). Die Verwendung eines Warenwirtschaftssystems ist allerdings in einem klassischen landwirtschaftlichen Ackerbau-, Grünland- oder Tierhaltungsbetrieb nicht üblich. Am ehesten werden Softwarelösungen bei hohen Anforderungen in der Vermarktung eingesetzt, wie z.B. im Wein- und Obstbau, in der Forstwirtschaft, im Gemüsebau, aber auch in der Direktvermarktung.

So vielfältig die einzelnen Produktionssparten und deren Anforderungen sind, so unterschiedlich sind auch die eingesetzten Lösungen. Folgende übliche Prozesse der Warenwirtschaft bestehen derzeit in den verschiedenen landwirtschaftlichen Betriebssparten.

3.1.1 Anwendungsbeispiel Einkauf

Der Bedarf an Betriebsmitteln, Investitionsgütern oder Dienstleistungen eines typischen Ackerbau-, Grünland- bzw. Tierhaltungsbetriebes ist äußerst vielfältig, umfangreich und ungleichmäßig über das Jahr verteilt. Deren Kosten bestimmen aber maßgeblich den Betriebserfolg eines Wirtschaftsjahres. Bei der Planung müssen zudem auch die gesetzlichen Anforderungen (z.B. Zulassungen, Anwendungsbestimmungen etc.) berücksichtigt werden. Eine kluge und gezielte Beschaffung erfordert eine gute Übersicht über den Bedarf und unter Umständen schnelle Entscheidungen.

Die Anschaffung von Betriebsmitteln erfolgt typischerweise in der Praxis über analoge Kanäle. Im besten Fall werden Aufträge bzw. Bestellungen über EDV-gestützte Dateien, in Form von Excel- oder Word-Dateien, an Lagerhäuser oder Händler geschickt. Der klassische Fall ist, dass die Bestellung in Form von ausgefüllten Papierbestelllisten vor Ort beim Partner oder bei Nachbestellungen während der Saison telefonisch erfolgt. Sollte die Papierbestellung nicht vor Ort erfolgen, besteht auch die Option des Faxgerätes. Die weitere Bestellung vom Händler zum Großhändler ist ebenfalls manuell und analog. Auch hier gibt es nur sehr wenige bis gar keine digital unterstützten Modelle mit einer geschlossenen Prozess- und Belegkette. Zum Teil gibt es in der umgekehrten Prozesskette vom Großhändler zum Händler bis hin zum Landwirt Belegketten, vor allem für Daten oder Unterlagen, die verpflichtend beim Verkauf ausgehändigt werden müssen. So müssen zum Beispiel beim Verkauf von Pflanzenschutzmittel die Registernummern auf der Kundenrechnung angedruckt werden, es muss ein Sicherheitsdatenblatt ausgehändigt werden und es müssen Gefahrengut-Papiere erstellt sein. Im RWA-Lagerhaus-Modell gibt es hierfür Lösungen, damit die Informationen über digitale Schnittstellen von der Industrie bis zum landwirtschaftlichen Betrieb kommen. So ist es auch möglich, bei Behörden- oder Verwaltungskontrollen die nötigen Dokumente sogleich griffbereit zu haben. Eine flächendeckende Lösung über alle Regionen und Handelsorganisationen ist aber noch nicht erreicht.

Ziel wäre es, eine zentrale Plattform für landwirtschaftliche Betriebe („Digitaler Betrieb“) zu schaffen, die vollkommen herstellerneutral agiert und allen digitalen Innovationen (Apps, Applikationen, Programmen, Karten, Systemen etc.) Schnittstellen bietet. Damit könnte der Landwirt/die Landwirtin den Betrieb über alle Bereiche digital managen: Einkauf, Vermarktung, Dokumentation, Planung, Registrierung, Rückverfolgbarkeit, Benchmarks, Informationen, Beratung etc.

3.1.2 Anwendungsbeispiel Vermarktung

Ein für den Landwirt/die Landwirtin wesentlicher Erfolgsfaktor in der Erzielung höchstmöglicher Einkünfte besteht in einer gelungenen Vermarktung der eigenen landwirtschaftlichen Erzeugnisse. Hierfür steht eine interessante Auswahl an Vermarktungsmodellen zur Verfügung. Die Landwirtin/der Landwirt hat selbst zu entscheiden, ob sie/er sich in der Vermarktung auf die Expertise eines Großhändlers (Pool-System) oder auf die eigene Markteinschätzung verlässt. Die „klassische“ Fixpreis-Vermarktung ex-Ernte rückt immer mehr aus dem Fokus der Landwirte. Die zukunftsorientierte, mit dem Thema Digitalisierung aufgewachsene Generation an Landwirtinnen und Landwirten tendiert dazu, innovative Geschäftsmodelle wie z.B. „Prämienverträge“ nachzufragen, um selbst auf die Vermarktung des eigenen Ernteguts Einfluss nehmen zu können. Hierbei müssen künftig digitale Lösungen Unterstützung in der Vermarktung bringen. Eine Vermarktung über Prämienverträge bedeutet, dass Erzeugerpreise direkt an Rohstoffkurse von Warenterminbörsen gekoppelt sind. Diese sich während Börse-Handelstagen sekündlich verändernden Rohstoffkurse ändern ebenso sekündlich die Erzeugerpreise, was mit erheblichen Chancen, aber auch Risiken verbunden ist. Der damit verbundene

Abb. 3.1: Einsatz von EDV-gestützter Software entlang der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette

Informations-Bedarf der Landwirtinnen und Landwirte, wie der Erzeugerpreis aktuell aussieht, was die Preisbildung an den Rohstoffbörsen gerade beeinflusst (Wechselkurse von Währungen, Angebots- und Nachfrageschätzungen, Wetter- und Witterungsverhältnisse, Energiepreise etc.) und welche Handlungsoptionen sich daraus ergeben, kann nur mit Hilfe von digitaler Vermarktungsunterstützung gestillt werden. Dazu ist es wichtig, dass die Landwirtin/der Landwirt sämtliche eigene betriebswirtschaftliche Daten in Form eines digitalen Kontos anlegt und auf Basis einer individuell für die Vermarktung entwickelten App, welche durch den aufkaufenden Erfassungshändler zur Verfügung gestellt wird, folgende Funktionalitäten zur Verfügung stellt:

- **Digitale Kontraktverwaltung:** Übersicht betreffend sämtliche offene, noch zu liefernde/preisende Verträge je Kulturart und Geschäftsmodell, hierzu jeweils aktuelle Marktpreisinformation; Möglichkeit, Zielpreise zu hinterlegen, bei deren Erreichung ein Preisalarm ausgelöst wird; die Landwirte sollen dann direkt über ein Portal Einpreisung vornehmen können bzw. nach Wunsch wird über Mechanismus die Einpreisung automatisch ausgelöst.
- **Digitale Marktberichte:** Der Landwirt/die Landwirtin konfiguriert sich eine Zusammenstellung der für ihn/sie relevanten Marktberichte je Kulturart, die Aufschluss über mögliche Preistrends/weitere Entwicklungen geben.
- **Online-Rohstoffkurse:** Live-Time-Rohstoffkurse der international relevanten Warenterminbörsen für die wichtigsten Commodities.

- **Digitaler Risikomanager** erklärt und gibt Aufschluss über sämtliche Geschäftsmodelle betreffend deren Chancen und Risiken; er hilft, dem Betriebsziel entsprechende Vermarktungsmodelle auszuwählen; er informiert über Mechanismen der Märkte und relevante Einflüsse; er gibt Aufschluss über Preis-Sicherungsinstrumente für Erzeugerpreise u.a.m.
- **DB-Rechner:** Deckungsbeitragsrechner je Kulturart unter Berücksichtigung des eigenen, erforderlichen Ziel-Deckungsbeitrags mit Anbauempfehlung (Benchmarking mit vergleichbaren Betrieben in der Region, was vom Erfassungshändler zur Verfügung gestellt werden müsste); gibt auch Aufschluss über den eigenen Erfolg in der Vermarktung.
- **Ertragsrechner:** Übersicht der eigenen Ertragslage gemessen an von anderen erzielten Durchschnittserträgen bei ähnlichen Bodenpunkten und ähnlicher Input-Intensität (Benchmarking in der Region, was vom Erfassungshändler zur Verfügung gestellt werden müsste).

Selbstverständlich muss gewährleistet sein, dass mit sensiblen, personenbezogenen Daten gemäß Datenschutz-Grundverordnung umgegangen werden muss.

3.1.3 Anwendungsbeispiel Forstwirtschaft

Die Kooperationsplattform FHP (Forst Holz Papier) ist eine wertschöpfungsübergreifende Kooperation, welche die Forstwirtschaft, Holzindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie umfasst. Mitglieder der FHP sind die Landwirtschaftskammer Österreich, Land&Forst Betriebe Österreich, der Waldverband Österreich und die Fachverbände der Holzindustrie und der Papierindustrie Österreichs und Austropapier – Vereinigung der Österreichischen Papierindustrie (Forst Holz Papier).

Ein Ziel von FHP ist es, den digitalen Datenaustausch zwischen den Partnern der Wertschöpfungskette zu vereinfachen und zu standardisieren. Ausgangspunkt dieser Entwicklung waren die Daten der elektronischen Rundholzvermessung. Die Informationen je Einzelstamm wurden lange Zeit als Ausdruck an den Lieferanten übergeben. Dadurch ging eine Vielzahl an Produktinformationen verloren und eine Detailanalyse über alle Lieferungen war nicht realisierbar. Um den großen Vorteil der Detailanalyse für alle Wertschöpfungspartner, unabhängig ihrer Unternehmensgröße, nutzen zu können, wurden die vielen Datenaustauschvarianten im Jahr 2007 im Format FHPDAT SÄGE zusammengefasst. Dadurch entfielen kostenintensive Datenkonvertierungen. Mittlerweile sind 90 Prozent des österreichischen Sägerundholzes (rund zehn Millionen Kubikmeter) im FHP-Format verfügbar.

Aufbauend auf den Erkenntnissen des ersten Umsetzungsprojektes wurde FHPDAT zum strukturierten, digitalen Informationsaustausch zur Planung und Steuerung der Geschäftsprozesse in der Forst- und Holzwirtschaft weiterentwickelt. Diese Weiterentwicklung erfolgte prozessorientiert mit dem Ziel, Daten unternehmensübergreifend automatisiert austauschen zu können.

Seit nunmehr fünf Jahren ist der elektronische Transportauftrag in Verbindung mit dem elektronischen Lieferschein eingeführt. Betriebe wie die Österreichischen Bundesforste und MM-Holz steuern damit ihre gesamte Holzlogistik.

Zukünftig sollen alle Prozessschritte der Holzproduktion – von den Verträgen über die Produktion und Logistik bis hin zur Abrechnung – digital abgebildet werden. Dadurch sind dynamische Geschäftsmodelle möglich, in welche auch die Nachbarländer eingebunden werden können. Denn ein strukturierter Informationsaustausch auf Basis vertraglicher Vereinbarungen ermöglicht allen Beteiligten der Rohstoffkette einen aktuellen Informationsstand über den Produktions- und Lieferprozess und sichert die Wirtschaftlichkeit des Holzsektors am globalen Markt.

In einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren sollen die bestehenden Module erweitert und zu einem offenen, mitteleuropäischen Standard konsolidiert werden.

3.1.4 Anwendungsbeispiel Direktvermarktung

Die Digitalisierung ist in der Direktvermarktung in verschiedenen Handlungsfeldern unterschiedlich relevant. Im Bereich Information und Kommunikation wird sie als Instrument für Marketing und Vertrieb genutzt. Eingesetzt werden die Möglichkeiten der Digitalisierung in Form von Webseiten, Apps, Webshops und Datenbanken, insbesondere zur Erschließung neuer Märkte und zur Versorgung und Information bewusst kaufender Konsumenten. Produzenten nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung besonders bei der Betriebsmittelbeschaffung und bei Abrechnungssystemen. Schon seit längerer Zeit werden von der Interessensvertretung und von Bildungsanbietern zusätzlich zu analogen auch digitale Möglichkeiten zur Weiterbildung und Informationsbereitstellung angeboten. Verpflichtende Schulungen können online absolviert werden und Informationen stehen auf Webseiten uneingeschränkt zur Verfügung (siehe u.a. www.hygiene-schulung.at, www.allergene-schulung.at, www.chance-direktvermarktung.at, www.gutesvombauernhof.at).

Im Bereich der Rückverfolgbarkeit und des Qualitätsmanagements sowie im Bereich der automatisierten Warenwirtschaft werden die Möglichkeiten der Digitalisierung derzeit noch deutlich weniger genutzt.

Offensichtlich ist, dass den Konsumentinnen und Konsumenten suggeriert wird, eine nahezu hundertprozentige Sicherheit sei möglich, vorausgesetzt die Produzenten seien zu vollständiger Transparenz bereit. Dazu wird von den Produzenten ein Ausmaß an Kontrolle und Dokumentation verlangt, das zwar mit digitalen Anwendungen möglich erscheint, jedoch in der Umsetzung nicht den erwarteten Nutzen bringt. Die Umstellung von analog auf digital birgt das Risiko der Entkopplung von Verständnis und Anwendung. Im Bereich der Qualitätssicherung und der richtigen Umsetzung rechtlicher Anforderungen besteht die Gefahr, dass ein Übermaß an Dokumentation erfolgt, das aufgrund der Digitalisierung vielleicht bewältigbar ist, jedoch nicht das Verständnis und die richtige Umsetzung fördert. Eine Arbeitsweise, bei der das Richtige auch richtig umgesetzt wird, kann nicht ausschließlich an digitale Überwachungs- und Dokumentationssysteme delegiert werden. Die Überwachung kann durch digitalisierte Messungen und Dokumentationen sichtbar

und für die Kontrolle einfacher gemacht werden. Für Betriebe mit geringem Produktionsumfang oder mit einem vielfältigen Produktsortiment sind jedoch digitale Systeme im Verhältnis zu den produzierten Mengen sehr teuer. Bei kleinen Produktionseinheiten und in den Fällen, in denen Produktion, Qualitätskontrolle, Abgabe und Kommunikation mit dem Kunden durch die Produzenten selbst erfolgt, kann auch mit analogen Systemen gearbeitet werden, sodass ein hohes Maß an Sicherheit und Transparenz gewährleistet ist. Das Vertrauen der Konsumenten erreichen Direktvermarkter durch Qualitätsprodukte, über die sie ihre Kunden persönlich informieren können, wobei dafür ihr Know-how und die richtige Umsetzung maßgeblich sind. Die Möglichkeiten der Digitalisierung bieten dafür zahlreiche, jedoch nicht uneingeschränkte Anwendungsmöglichkeiten.

3.2 Chancen und Risiken

Speziell in der Warenwirtschaft ist der Nutzen der Digitalisierung zur Automatisierung der Prozessschritte besonders hoch. Als Chancen werden daher insbesondere gesehen (u.a.):

- ein elektronisches Bestellwesen
- eine vereinfachte Abrechnung
- eine bessere Vergleichbarkeit
- eine verbesserte Dokumentation
- die Rückverfolgbarkeit
- eine bessere und erleichterte Aufzeichnung
- die Nutzung von digitalen Systemen (Farm Management Software, Apps)
- die Nutzung von vielfältigen Innovationen (z. B. für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung)
- das Einsparen von Ressourcen (vor allem Zeit)

Als Risiko werden gesehen:

- Entkopplung von Produktion und Vermarktung
- höhere Kosten für kleine Betriebe
- zunehmende Transparenz

3.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Da die Warenbewirtschaftung ein integrativer Teil des landwirtschaftlichen Betriebswesens ist, sollte ein Warenwirtschaftssystem oder ERP-System als Modul in einem umfassenden Farmmanagementsystem integriert sein. Derzeit sind eher Funktionen wie Lagerhaltung verfügbar. Damit lassen sich Warengruppen wie Dünge- oder Pflanzenschutzmittel, Saatgut etc. anlegen und bewirtschaften. Das größte Problem besteht in der Heterogenität der verschiedenen Systeme und in der Schwierigkeit des automatischen Datenaustausches aufgrund mangelnder Schnittstellen.

4 Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management

Autoren: Dr. Leopold Kirner (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien), DI Andreas Niedermayr, Univ.-Prof. Dr. Jochen Kantelhardt (Univ. f. Bodenkultur, Wien)

4.1 Stand der Entwicklung

Im internationalen Vergleich sind die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in Österreich klein strukturiert. Im Durchschnitt wurden laut Agrarstrukturerhebung 2013 rund 19 Hektar je Betrieb bewirtschaftet (BMLFUW 2016, 183). Der Anteil der Nebenerwerbsbetriebe betrug 55 Prozent, jener der Bergbauernbetriebe 42 Prozent (ebenda 2016, 144ff). Rund 21.000 Biobetriebe im Jahr 2015 (14 Prozent an allen Betrieben mit Landwirtschaftlicher Nutzfläche) verweisen auf einen hohen Ökologisierungsgrad in der österreichischen Landwirtschaft (ebenda, 161).

Als Folge der kleinstrukturierten, bäuerlichen Landwirtschaft produzieren heimische Betriebe im Schnitt mit hohen Produktionskosten (u.a. Hemme 2016). Die Wirtschaftlichkeit heimischer Betriebe wird zusätzlich zur Urproduktion durch öffentliche Gelder und Diversifizierung gesichert. So nehmen öffentliche Gelder im Schnitt etwa 15 bis 20 Prozent des betriebswirtschaftlichen Ertrags ein, Voraussetzung dafür sind diverse Auflagen und Aufzeichnungsverpflichtungen. Die Strategie Differenzierung durch Qualität (z.B. Heumilchproduktion) sowie mannigfaltige Diversifizierungsaktivitäten (Direktvermarktung, Urlaub am Bauernhof etc.) erhöhen die Wertschöpfung auf den Betrieben. Zudem wird versucht, dass durch überbetriebliche Zusammenarbeit (z.B. Maschinenring, Lohnunternehmer, …) die einzelbetrieblichen Maschinekosten gesenkt werden. Herausfordernd bleibt, dass sich der Privatverbrauch der bäuerlichen Haushalte kontinuierlich erhöht, in den vergangenen Jahren im Schnitt um 800 Euro je Haushalt.

Generell lässt sich beobachten, dass die Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft in Österreich unberechenbarer und die Bewirtschaftung eines Betriebes komplexer werden. Die Liberalisierung der Agrarmärkte führt zunehmend zu volatilen Produktpreisen, in der jüngsten Reform der EU-Agrarpolitik (GAP bis 2020) kam es zudem zu sinkenden öffentlichen Geldern bei gleichzeitig höheren Umweltauflagen (EU Parlament und Rat 2013). Auch gesellschaftliche Ansprüche wirken vermehrt auf die Agrarwirtschaft ein: Konsumentinnen und Konsumenten werfen einen zunehmend kritischeren Blick auf die agrarische Produktion, insbesondere auf jene von größeren und spezialisierten Betrieben (u.a. Vierboom et al. 2015). Darüber hinaus wandeln sich die Verhältnisse in den bäuerlichen Familien und deren Betrieben. Die Betriebe werden zunehmend größer, gleichzeitig nimmt die Anzahl der Arbeitskräfte je Betrieb ständig ab (BMLFUW 2016, 65); oder Familienbetriebe stoßen zunehmend an Grenzen des Wachstums: Etwa lässt sich die Arbeit im Familienverband nur schwer bewältigen, oder Pachtflächen in der Region sind rar (Kirner et al. 2015a). Als größtes Hemmnis in der Betriebsführung wird von den Landwirtinnen und Landwirten die zunehmende Zeitnot angesehen (u.a. Kirner et al. 2015b).

Gesamtbetriebliche Aufzeichnungen als Entscheidungsgrundlage für das Betriebsmanagement sind in der heimischen Landwirtschaft eher die Ausnahme. Die doppelte Buchführung dürften weniger als zehn Prozent der Betriebe anwenden, bei der Einnahmen-Ausgabenrechnung dürfte der Anteil höher liegen. Verschiedene Angebote der Beratung (z.B. Betriebszweigabrechnung) oder der Wissenschaft (z.B. Internetdeckungsbeitrag) unterstützen Landwirtinnen und Landwirte im Rahmen ihrer Unternehmensführung. Bis dato existieren jedoch kaum Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Systemen des betrieblichen Rechnungswesens. Insgesamt besteht ein Potential, die Nutzung bestehender Systeme mit Relevanz für das betriebliche Rechnungswesen (z.B. Kostenrechnung in Form der Betriebszweigabrechnung oder Erstellung von Betriebskonzepten) durch Landwirtinnen und Landwirte zu erhöhen. Bis dato existieren hierfür jedoch kaum Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Systemen, was häufig zu Mehrarbeit führt.

4.2 Chancen und Risiken

Alle Maßnahmen im Rahmen des Betriebsmanagements münden in ein zentrales Ziel: bessere Entscheidungen für Familie und Betrieb abzuleiten. Auf der Grundlage dieser Prämisse sind auch alle Aktivitäten der Digitalisierung einzuordnen. Sie ist somit Mittel zum Zweck, d.h. der Nutzen von Daten für die Betriebsführung steht im Fokus. Daraus leitet sich die Herausforderung ab, wie umfangreiche Datensätze derart aufbereitet werden können, sodass diese direkt für betriebliche Entscheidungen einsetzbar sind. Dazu braucht es zum einen geeignete Kennzahlen und zum anderen ein fundiertes Verständnis dieser Kennzahlen. Für Letzteres braucht es die Unterstützung von Seiten der Aus- und Weiterbildung sowie der Beratung.

Aufgrund der Ausgangssituation der österreichischen Landwirtschaft und den Möglichkeiten der Digitalisierung resultieren folgende Chancen und Risiken:

4.2.1 Chancen

Integrative Informationsverarbeitung im Rechnungswesen:
Eine Rechnung könnte für sämtliche Fragestellungen des Rechnungswesens verarbeitet werden: Buchführung, Liquiditätsrechnung, Betriebszweigabrechnung, Nachweis für den Erhalt öffentlicher Gelder, Produktpreise in Echtzeit etc. Damit ließe sich viel Zeit für Bürokratie und Datenverarbeitung einsparen und die Ergebnisse würden der Realität besser entsprechen, weil dadurch auf Standardwerte weitgehend verzichtet werden könnte.

Rückverfolgbarkeit, neue Vermarktungs- und Vertriebssysteme:
Damit Formen der Diversifizierung noch mehr in die Breite kommen, braucht es Transparenz und kurze Wege zu potenziellen Kunden, beispielsweise durch größere Nähe zum Kunden im Rahmen der vertikalen und horizontalen Integration der Wertschöpfungskette

(siehe unter anderen PWC 205), durch Online-Vermarktung von Produkten bzw. Dienstleistungen sowie durch Schaffung eines Angebots für digitale Zusatzservices (Apps in Form von Zusatzinformationen zu Produkten etc.) oder durch Erweiterung der Direktvermarktung hin zu Food Assemblies (Recke et al. 2017) – mehrfache Optionen also, um die Wertschöpfung der heimischen Landwirtschaft langfristig zu sichern.

Konzentration auf Managementaufgaben:
Als Folge von „vernetzten" Rechnungssystemen und darüber hinaus durch Farmmanagementsysteme verbleibt mehr Zeit für die eigentlichen strategischen Managementaufgaben. Die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter können sich besser auf die Reflexion von Daten und auf betriebliche Entscheidungen konzentrieren. Fundierte Kenntnisse für die Interpretation der Daten ist die Grundlage dafür.

Verbesserung des Controllings und Risikomanagements:
Durch die kontinuierliche Sammlung und Auswertung von Sensordaten in der Innen- und Außenwirtschaft sowie die Miteinbeziehung zusätzlicher Informationen aus etwa meteorologischen Daten oder Preisdaten bestünde besonders im Hinblick auf die immer volatileren Märkte und den Klimawandel ein großes Potential für ein verbessertes Controlling und Risikomanagement (z.B. durch die Quantifizierung ungewisser Planungsparameter wie etwa Erntemenge oder Produktpreise durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen und die Etablierung von Frühwarnsystemen bei der Verbreitung von Krankheiten und Schadorganismen).

4.2.2 Risiken

Verringerung der Produktionskosten, mehr Gewinn?
Ziel von Landwirtschaft 4.0 ist in erster Linie die Kostenreduktion bzw. die Ertragssteigerung: Eine standortangepasste und automatisierte Bewirtschaftung von Flächen sowie auf den individuellen Bedarf angepasste Nutztierhaltung liefern dafür die Grundlage. Dadurch sollte eigentlich der Gewinn aus der landwirtschaftlichen Produktion gesteigert werden. So einfach ist das aber nicht. Zum einen schreitet die Digitalisierung weltweit voran, wodurch die Produktionskosten global sinken bzw. weniger steigen als in der Situation ohne Digitalisierung, was wiederum zur Folge hat, dass auch die Produktpreise sinken oder weniger ansteigen. Denn für Standardprodukte gilt: Die Produktpreise orientieren sich an den Produktionskosten des Grenzanbieters.

Schärferer Strukturwandel:
Damit die erwünschten Kosteneinsparungen eintreten, müssen Skaleneffekte ausgenützt werden. D.h., der Einsatz digitaler Technik mit höheren Investitionskosten rechnet sich nur bei vergrößerten Einheiten. Die Schere zwischen Klein- und Großbetrieben könnte als Folge davon noch mehr aufgehen. Der Druck zu Rationalisierung und Wachstum wird größer, menschliche Arbeit wird noch stärker durch Technik ersetzt. Dies gilt für den

Fall von Standardwaren (Milch an die Molkerei, Getreide zum Landesproduktenhändler etc.), und nur bei zusätzlicher Wertschöpfung kann diese Logik durchbrochen werden. Im Gegensatz zu anderen technischen Innovationen bietet die Digitalisierung allerdings auch die Möglichkeit, dass auch kleinere Betriebe (z.B. durch Lohnarbeit) und sehr entlegene Betriebe (z.B. durch Online-Direktvermarktung, einfacheren Zugang zu Informationen und Bildung) durch die Digitalisierung gewisse Nachteile kompensieren können.

Arbeitsplatz Bauernhof:
Zum einen kann und soll durch digitale Systeme die Arbeitsbelastung für Landwirtinnen bzw. Landwirte verringert werden, insbesondere für Routinearbeiten. Zum anderen könnte die Digitalisierung auch zur Entfremdung von natürlichen Prozessen und Arbeitsweisen führen. Insbesondere dann, wenn nicht mehr verstanden und nachvollzogen werden kann, wie die Prozesse ablaufen (Blackbox). Auch wird der direkte Kontakt zur Natur und zum Tier durch den Einsatz solcher Systeme weniger, was als Vorteil (weniger Staub, Sonneneinstrahlung etc.) oder als Nachteil (weniger Empathie zu den Lebewesen, Erdung etc.) gesehen werden kann.

4.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Die Qualität betriebswirtschaftlicher Planung und Analyse hängt zentral mit der Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Informationen zusammen. Ein Farmmanagement- und Informationssystem (FMIS) kann diese Informationen liefern, indem es die zentrale Sammlung und Speicherung von Daten aus unterschiedlichsten Bereichen sowie deren Verknüpfung und Verarbeitung zu Informationen, die für die Ausführung der Aktivitäten in einem landwirtschaftlichen Betrieb relevant sind, ermöglicht (Salami und Ahmadi 2010). Die in einem FMIS gesammelten Daten können dabei sowohl betriebsintern (Innen- und Außenwirtschaft) als auch extern sein, wobei letztere die gesamte Wertschöpfungskette umfassen können, sei es auf horizontaler (zwischenbetrieblicher) oder auf vertikaler (vor- und nachgelagerter) Ebene. In diesem Zusammenhang fallen sehr oft die Begriffe „Big Data“ und „Landwirtschaft 4.0“. Big Data beschreibt Daten, die vorwiegend durch die drei Dimensionen Volume (Datenvolumen), Velocity (Geschwindigkeit, mit der die Datenmengen generiert und transferiert werden) und Variety (Bandbreite der Datentypen) gekennzeichnet sind. Werden Technologien wie Precision Farming und Fernerkundung miteinander auf Datenebene vernetzt, so spricht man von Landwirtschaft 4.0 (KTBL 2017). Ein FMIS auf Basis von Landwirtschaft 4.0 kann eine umfassende Unterstützungsfunktion für das Treffen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen einnehmen. Betriebswirtschaft und Management sind daher von zentraler Bedeutung für ein FMIS und umgekehrt.

Derzeit liegen für landwirtschaftliche Betriebe zwar bereits vielfältige Daten aus unterschiedlichen Systemen vor (z.B. Precision Farming, Tierhaltung, meteorologische Daten, Normdaten für die betriebswirtschaftliche Planung, aktuelle Input- und Output-Preise etc.). Dabei bestehen allerdings einerseits etwa technische Probleme

hinsichtlich der Datenverknüpfung (Mangel an homogenen Schnittstellen) und Analyse (viele Daten, aber wenige Informationen) und andererseits Probleme hinsichtlich der organisatorischen Ausgestaltung des Datenaustausches sowie der Datenhoheit und -sicherheit. Als mögliche Zukunftsszenarien stehen bei letztgenanntem Punkt proprietäre, geschlossene Lösungen von großen Unternehmen, und offene Systeme, die einen einfachen und freien Informationszugang und -austausch ermöglichen (Stichwort: Open Data), einander gegenüber (Fountas et al. 2015, Poppe et al. 2015). Darüber hinaus stellt eine gute Telekommunikationsstruktur (Breitband-Internet) eine Grundvoraussetzung für FMIS im Kontext von Landwirtschaft 4.0 dar (Doluschitz 2017). Daher besteht ein Bedarf an zentralen Lösungen, welche einerseits integrative Informationsverarbeitung und Informationsaustausch ermöglichen und dabei gleichzeitig faire Spielregeln im Hinblick auf die Datenhoheit schaffen.

Unter Berücksichtigung der genannten Probleme liegen die Einsatzbereiche von FMIS im Hinblick auf Betriebswirtschaft und Management etwa in der operativen, taktischen und strategischen Planung sowie dem damit verbundenen Risikomanagement (Miteinbeziehung von aus unterschiedlichen Daten generierten Wahrscheinlichkeiten in die Planung), der Effizienzsteigerung und Optimierung (z.B. Kostenrechnung oder zwischenbetriebliches Benchmarking auf Basis anonymisierter Daten) sowie der automatisierten Dokumentation der betrieblichen Abläufe (für externe Zwecke wie z.B. Gesetze, Förderungen, Lebensmittelstandards, Sicherheit und Rückverfolgbarkeit, aber auch für interne Zwecke) (Wolfert et al. 2017).

4.4 Übersicht über Akteure

Das Thema Digitalisierung in der Landwirtschaft wird aktuell auch in Deutschland vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und in der Schweiz vom Eidgenössischen Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung im Rahmen von ähnlichen Initiativen behandelt. In Deutschland ist außerdem die Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. eine wissenschaftliche Einrichtung, die speziell zu diesem Thema forscht (www.gil-net.de).

Im Hinblick auf die organisatorische Ausgestaltung von Datenaustausch in der digitalen Landwirtschaft erscheinen neben Initiativen auf nationalstaatlicher Ebene (z.B. Förderung innovativer Start-ups) vor allem gemeinsame Anstrengungen auf EU-Ebene zielführend, da man so durch eine Bündelung öffentlicher Interessen eher in der Lage ist, Ansätze für den Datenaustausch und die Datenverarbeitung im Kontext von Landwirtschaft 4.0 zu gestalten und daraus faire Spielregeln zu entwickeln.

Allgemein umfassen die relevanten Akteure in Österreich traditionelle Anbieter von Inputs, Dienstleistungen und Technologien (etwa Saatgut-, Dünge- und Spritzmittelhersteller, Futtermittelproduzenten, Landmaschinenunternehmen, Maschinenring und Lohnunternehmer, Hagelversicherung, Agrar-IT-Unternehmen wie LBG, Helm, 365FarmNet oder PROGIS), Unternehmen aus dem nachgelagerten Bereich (z.B. Verarbeitung und Handel),

aber auch neue Player, vor allem innovative Start-ups (wie z.B. trecker.com, Farmdok oder Evologic Technologies) und ursprünglich nicht aus dem landwirtschaftlichen Sektor stammende Unternehmen aus der Informations- und Kommunikationstechnik (IBM, Google, SAP etc.) sowie öffentliche Einrichtungen (insbesondere Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, HBLFA Francisco Josephinum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Landwirtschaftskammern, Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistik Austria, Universität für Bodenkultur, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik etc.).

4.5 Laufende Projekte

Grundsätzlich sind Projekte mit Bezug zum Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management relativ schwierig von anderen Handlungsfeldern abgrenzbar, da es sich um eine Querschnittsmaterie handelt. Es wird daher nachfolgend teilweise auch auf Projekte verwiesen, die nur mittelbaren Bezug zum Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management aufweisen.

Auf EU-Ebene wird im Rahmen des Future Internet Public-Private Partnership Program an der Schaffung einer offenen Infrastruktur für den Datenaustausch im Kontext von Big Data und dem Internet of Things (IoT) gearbeitet. EU-Projekte im Zusammenhang mit dem Themenfeld Betriebswirtschaft und Management sind etwa:

- Applying GAming TEchnologies for training professionals in Smart Farming (GATES)
- Future Internet Business Collaboration Networks in Agri-Food, Transport and Logistics (FIspace)
- Smart Food and Agribusiness: Future Internet for Safe and Healthy Food from Farm to Fork
- SmartAgriFood2
- Source Integration for Agriculture Management (SIAM)

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland fördert im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von „Innovationen in der Agrartechnik zur Steigerung der Ressourceneffizienz – Big Data in der Landwirtschaft“ aktuell ebenfalls einige Projekte, die teilweise im weiteren Zusammenhang mit dem Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management stehen:

- SpaceDataMilking
- AgriFusion
- Risikoabschätzung bei Extremwetterereignissen (Projekt EMRA)
- Entscheidungshilfe im Pflanzenschutz (Projekt PROGPUC)

In der Schweiz hat das Bundesamt für Landwirtschaft einen Ideenwettbewerb zur Digitalisierung der Land- und Ernährungswirtschaft initiiert. Darüber hinaus forschen auch Agroscope und die ETH-Zürich zum Thema. Ein exemplarisches Projekt der ETH Zürich ist etwa ETH Studio AgroFood.

Eine privatwirtschaftliche Initiative ist die Agro Innovation Lab GmbH, einer Innovationsplattform, die gemeinsam von BayWa, RWA und den Raiffeisen Lagerhaus Genossenschaften 2016 gegründet wurde und die innovative Startups im Agrarbereich fördert.

4.6 Handlungsbedarf

Damit die Potentiale der Digitalisierung in der österreichischen Landwirtschaft bestmöglich genutzt werden können, braucht es koordinierte Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern:

Wissenschaft und Forschung als Richtungsanzeiger

- **Grundlagenforschung:** Zunächst gilt es, ein grundlegendes Forschungsprojekt zu starten, in dessen Verlauf die Akzeptanz und das Potential von Landwirtschaft 4.0 (v.a. FMIS) in der österreichischen Landwirtschaft sowie der internationale Stand der Entwicklung untersucht werden.
- **Experimentierfelder:** Darauf aufbauend ist (analog zu den Vorschlägen aus Deutschland) die Einrichtung von drei bis vier Experimentierfeldern anzustreben, wobei die Wahl der Standorte insbesondere die diversen Produktionsbedingungen in Österreich repräsentieren sollte. Denkbar wären etwa Experimentierfelder zu den Bereichen Ackerbau (z.B. HBLFA Francisco Josephinum, Versuchsgut Groß-Enzersdorf der BOKU), Grünlandwirtschaft-Rinderhaltung (z.B. HBLFA Raumberg-Gumpenstein), Schweine- und Geflügelhaltung (z.B. innovative, technikaffine landwirtschaftliche Betriebe) und Spezialkulturen wie Obst und Wein (z.B. Versuchszentrum Jedlersdorf der BOKU und HBLA Klosterneuburg).
- **Praxistransfer:** In weiterer Folge ist in Kooperation mit den Experimentierfeldern praxisnahe Forschung etwa hinsichtlich der Kosten-Nutzen-Relation digitaler Technik für das betriebswirtschaftliche Management oder der Auswertung von Big Data für betriebswirtschaftliche Zwecke möglich. Daraus lassen sich wiederum Erkenntnisse gewinnen, welche die Ausgestaltung und Verbreitung von digitaler Technik wie etwa FMIS durch z.B. Arbeitskreise unterstützen könnten.

Schnittstellen als verbindendes Element

- **Einheitliche Standards für technische Schnittstellen:** Ein wesentliches Problem stellt die Verknüpfung der Daten dar, die aus unterschiedlichen Bereichen stammen. Hier besteht Handlungsbedarf bei der Schaffung von einheitlichen Standards für Schnittstellen, die eine automatisierte Datenübertragung, -verknüpfung und

-auswertung ermöglichen. Dies betrifft sowohl Daten aus der Produktionstechnik als auch die Datenverarbeitung und -aufbereitung im Rechnungswesen.

- **Kommission für Landwirtschaft 4.0 als inhaltliche Schnittstelle:** Neben der Bewältigung technischer Probleme bedarf es auch einer inhaltlichen Koordinierung. Es ist daher empfehlenswert, z.B. eine Kommission für Landwirtschaft 4.0 zu schaffen, die als zentrale koordinierende Stelle agiert, Informationen zum Thema Landwirtschaft 4.0 sammelt und aufbereitet, in Austausch mit öffentlichen Institutionen und privatwirtschaftlichen Akteuren im In- und Ausland tritt sowie die gemeinschaftliche Etablierung einheitlicher Standards auf EU-Ebene forciert.

Open Data als Innovationsmotor

- **Zentrale Stelle im BMNT für Open Data:** Zahlreiche Daten zur Land- und Forstwirtschaft liegen in unterschiedlichen Institutionen der Republik vor (z.B. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Agrarmarkt Austria). Hier gilt es zunächst eine Bestandserhebung sowie Relevanzprüfung hinsichtlich Landwirtschaft 4.0 durchzuführen sowie die Umsetzbarkeit der (i) öffentlichen Bereitstellung, noch nicht frei zugänglicher Daten sowie (ii) Nutzbarmachung bereits veröffentlichter Daten für Landwirtschaft 4.0 zu eruieren. Die Schaffung einer zentralen Stelle im BMNT, welche diesen Prozess in Abstimmung mit anderen zuständigen Institutionen des Bundes bzw. der Länder koordiniert, bildet dafür die Grundlage.
- **Zentrale Plattform zur Datenbereitstellung:** Die im vorherigen Schritt ermittelten Daten können entweder über eine eigens geschaffene Plattform oder über eine bereits existierende Plattform (sofern technisch möglich) wie z.B. das Europäische Datenportal www.europeandataportal.eu/de oder die Internetseite Offene Daten Österreich www.data.gv.at bereitgestellt werden. Von zentraler Bedeutung ist jedenfalls, dass die Daten über ein dienstebasiertes Datenportal in maschinenlesbarer Form bereitgestellt werden, wofür es einheitlicher Schnittstellen bedarf.
- **Daten mit Relevanz für Landwirtschaft 4.0:** Analog zu den Vorschlägen aus Deutschland bieten Geodaten (z.B. Katasterdaten, bodenkundliche Daten, Agrar-Wetterdaten, Fernerkundungsdaten) sowie Betriebsmitteldaten (z.B. Pflanzenschutzmittel, Sorten, Tierarzneimittel, Dünge- und Futtermittel), aber auch weitere Daten für die betriebswirtschaftliche Planung (z.B. von Agrarmarkt Austria, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung) vielversprechendes Potential für eine Nutzung im Kontext von Landwirtschaft 4.0. Darüber hinaus könnte auf diese Weise ein Anstoß für Innovationen und Start-ups geschaffen werden, da durch Open Data Unternehmen die Möglichkeit haben, innovative Applikationen und Services für die Agrarwirtschaft zu entwickeln.

Bildung und Beratung

Der Nutzen der Digitalisierung für die Landwirtschaft wird erst dann geschaffen, wenn neue Informationen zu besseren Entscheidungen führen. Gezielte Bildungs- und Beratungsprodukte sollen Landwirtinnen und Landwirte dahingehend befähigen, die verarbeiteten Datensätze und ausgewerteten Kennzahlen für ihre Zwecke zu interpretieren und daraus relevante Entscheidungen abzuleiten. Wichtig dabei ist, dass persönliche Präferenzen und Fähigkeiten der Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger mit den vorliegenden Daten verschnitten werden. Ausbildung, Weiterbildung und Beratung können wie folgt unterstützen:

- **Angebote für Multiplikatoren:** Im Rahmen von bundesweiten Weiterbildungsangeboten sollen agrarische Beraterinnen und Berater bzw. Lehrerinnen und Lehrer Anwendungen zur digitalen Landwirtschaft kennenlernen und vertiefen. Zudem braucht es die Kompetenz, errechnete Kennzahlen für die konkrete Betriebssituation zu interpretieren. Im Rahmen der Fort- und Weiterbildung der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik könnten Kurse dafür angeboten und abgewickelt werden.
- **Implementierung in der Ausbildung:** Die Digitalisierung in der Landwirtschaft sollte einen festen Platz in der Ausbildung innerhalb des land- und forstwirtschaftlichen Schulwesens erhalten – auf mehrdimensionale Weise. Neben den technischen Anwendungen, die vorwiegend im Fach Landtechnik zu finden sind, sollten auch die Grundlagen digitaler Ansätze und Kommunikation als Voraussetzung für die tatsächliche Anwendung gelehrt werden. In den einzelnen Produktionsfächern und der Betriebswirtschaft sollten die konkreten Anwendungsmöglichkeiten diskutiert und reflektiert werden.

Wertschöpfung

Die Digitalisierung sollte alle Möglichkeiten zusätzlicher Wertschöpfung für die österreichische Landwirtschaft forcieren. Eine alleinige Orientierung an eine effiziente Produktion mit dem Ziel, die Produktionskosten von Standardprodukten zu verringern, greift für die österreichische Landwirtschaft zu kurz. Wichtig ist das Denken über die Urproduktion hinaus, um neue Einkommensmöglichkeiten zu erschließen bzw. zu verteidigen. Zum einen können dies standardisierte Systeme für mehr Produkttransparenz sein, zum anderen kreative, privatwirtschaftliche Lösungen für neue Vermarktungsformen und Vertriebssysteme.

- P**lanungsrechnung auf Basis von Landwirtschaft 4.0:** Die vorliegenden betriebswirtschaftlichen Kalkulationsanwendungen können durch die Möglichkeiten der Digitalisierung noch aktueller und betriebsindividueller gestaltet werden. Hierzu bedarf es Schnittstellen zu den zuvor skizzierten zentralen Stellen im BMNT für Open Data. Mögliche Anwendungen sind der Internet-Deckungsbeitrag, die Online-Programme der Arbeitskreise oder der elektronische Betriebsplan im Rahmen des Betriebskonzepts.

Abb. 4.1: Einsatz von Automatisierung in Eierpackstellen zur Qualitätssicherung

- **Unterstützung für den Bürokratieabbau:** Vorstellbar ist, dass noch mehr Informationen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik automatisationsunterstützt transferiert werden können. Die zentralen administrativen Auflagen könnten auf mögliche Automatisierungen von Seiten der Agrarmarkt Austria geprüft werden.
- **Produktdokumentation:** Durch die Digitalisierung können Informationen zu den in Österreich hergestellten Produkten schneller und umfangreicher gewonnen und kommuniziert werden. Eine eigene Plattform könnte detaillierte Daten über Betriebsmitteleinsatz, Haltung etc. von Lebensmitteln auflisten.

Förderung von Kooperationen

Standardisierte Daten für kleinere Betriebe: Technologien wie etwa Precision Farming sind aufgrund von Skaleneffekten mit sehr hohen Investitionskosten insbesondere für kleinere Betriebe verbunden. Die gemeinschaftliche Anschaffung und Nutzung von Landmaschinen oder die Auslagerung der Bewirtschaftung und der damit einhergehenden Datenerfassung an Lohnunternehmer bzw. Maschinenring, welche über die entsprechende technische Ausstattung und Maschinenauslastung verfügen, könnte die Möglichkeit bieten, dass sich Digitalisierung frühzeitig auch für kleinere Betriebe rechnet. Plattformen mit standardisierten Daten zum Betriebsmanagement und zur Produktion könnten unter der Schirmherrschaft des BMNT eingerichtet werden. Eventuell könnte ein Forschungsprojekt den konkreten Bedarf und die Erfordernis solcher Daten erheben.

Rechtlicher Rahmen als gemeinsam definierte Spielregeln

Enorm wichtig ist die Klärung der rechtlichen Situation im Hinblick auf den Umgang mit Daten: Wem gehören die Nutzungsrechte, wie kann die Privatsphäre gewahrt werden etc.? Hier sind Diskussionen mit allen relevanten Stakeholdern anzustoßen, nicht nur auf nationaler Ebene, sondern im Hinblick auf global agierende Konzerne insbesondere auch auf EU-Ebene. Für nähere Ausführungen hinsichtlich rechtlicher Aspekte wird auf das sich damit befassende Handlungsfeld „Rechtliche Rahmenbedingungen“ verwiesen.

4.7 Zusammenfassung

Die Landwirtschaft in Österreich ist klein strukturiert und häufig diversifiziert, sie hat daher ganz bestimmte Voraussetzungen und Erfordernisse für die Digitalisierung. Die große Chance der Digitalisierung für die heimische Landwirtschaft bestünde darin, dass betriebliche Entscheidungen deutlich mehr auf der Basis von relevanten Daten getroffen werden können. Dazu braucht es zwei Voraussetzungen: zum einen die Vernetzung unterschiedlicher Rechnungssysteme des betrieblichen Rechnungswesens und zum anderen die Kenntnis der Landwirtinnen und Landwirte, aus den aufbereiteten Daten die richtigen Schlüsse zu ziehen. Letzteres braucht die profunde Unterstützung der Bildung und Beratung. Eine weitere Chance der Digitalisierung für die österreichische Landwirtschaft liegt darin, dass die Herkunft agrarischer Produkte einfacher nachgewiesen werden kann. Auch die Vermarktung regionaler Produkte aus marktfernen Regionen könnte durch digitale Medien forciert werden. Um die Potentiale der Digitalisierung für die Betriebsführung auch in der Praxis umzusetzen, sind jedoch auch umfangreiche Vorkehrungen zu treffen: standardisierte Schnittstellen, Verfügbarkeit von Daten auch für kleine Betriebe (welche nicht selber solche Daten generieren), Fähigkeit der Landwirtinnen und Landwirte zur Interpretation der Daten als Grundlage für Entscheidungen sowie eine österreichweit akkordierte Linie zur Umsetzung der Digitalisierung auf allen Ebenen der Landwirtschaft.

5 Handlungsfeld Ökologie

Autorinnen und Autoren: Boden und Pflanzen: Dr. Andreas Baumgarten,
Dr. Georg Dersch, Dr. Heide Spiegel (AGES),
Wasser: Dr. Robert Fenz, DI Harald Marent, Dr. Christian Schilling (BMNT),
Luft und Klimaschutz: DI Michael Anderl, DI Gerhard Zethner (UBA)

5.1 Stand der Entwicklung

5.1.1 Boden und Pflanzen

Für den Bereich Boden und Pflanzenernährung sind vor allem Fragen des Precision Farming sowie die Verfügbarkeit von Boden- und Pflanzendaten auf unterschiedlichen Maßstabsebenen von Relevanz. Als Datenquellen werden dafür individuelle, zum Teil sensorbasierte Boden- und Pflanzenanalysen, Bodenkarten basierend auf Bodenmonitoring unterschiedlicher Skalierung, Daten aus Befliegungen und Satellitendaten verwendet. Vor allem letztere Systeme sind derzeit noch im Entwicklungsstadium, sowohl was die Umsetzung der Daten in Managementmaßnahmen, als auch was die Entwicklung der entsprechenden Hardware für die Anwendung im Feld betrifft.

5.1.2 Wasser

Auswirkungen landwirtschaftlicher Tätigkeit auf die Qualität von Grundwasser und Oberflächengewässer zeigen sich v.a. in stofflichen Belastungen (v.a. durch Nährstoffe) der Oberflächengewässer (ca. zwanzig Prozent der österreichischen Gewässer sind betroffen) und des Grundwassers (vier Grundwasserkörper sind als voraussichtliche Maßnahmengebiete und sieben Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiete ausgewiesen), aber auch in morphologischen Belastungen (künstliche Gewässer (Drainagegräben) und Gewässerbegradigungen). Als Belastungsfaktoren sollten für eine zukünftige Entwicklung die Auswirkungen des Klimawandels sowohl bezüglich Bedarfs für die Bewässerung als auch für die Viehhaltung berücksichtigt werden.

Wasserentnahmen für Bewässerungszwecke können regional bei Trockenheit im Konflikt mit anderen Wassernutzungen stehen, wobei Bewilligungen zur Entnahme bereits bestehende Nutzungsinteressen berücksichtigen.

Maßgebliche Richtlinien (EU-Wasserrahmenrichtlinie, EU Nitratrichtlinie) geben Umweltqualitätsziele vor. Maßnahmen- bzw. Aktionsprogramme zielen auf die Reduktion der maßgeblichen Belastungen ab, um Qualitätsziele zu erreichen und nachhaltig sicherzustellen. Die mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers ist auf eine nachhaltige Wassernutzung im Rahmen der natürlichen Erneuerung ausgerichtet.

Über den technologischen Fortschritt ist es gelungen, die Effizienz des Stoffeinsatzes (Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel, Bewässerung) zu verbessern. Gleichzeitig ist eine Intensivierung der Landwirtschaft zu beobachten. Beide Tendenzen haben gegensätzliche Auswirkungen auf die stofflichen Belastungen der Gewässer. Der bedarfsgerechte Nährstoffeinsatz ist für die Minimierung der Auswirkungen landwirtschaftlicher

Tätigkeit auf die Gewässerqualität entscheidend. Dies beinhaltet bereits verpflichtende Vorgaben zur Dokumentation des Mitteleinsatzes. Vielfach ist diese Dokumentationsverpflichtung bereits in elektronische Programme zur Düngeplanung (online oder auch dezentral) integriert.

5.1.3 Luft und Klimaschutz

Für den Bereich der Luftschadstoffe liegt aus aktueller Sicht die größte Herausforderung in der Minderung der Ammoniak-Emissionen. Seit dem Jahr 1990 konnten die NH3-Emissionen aus der Landwirtschaft nur geringfügig reduziert werden (minus ein Prozent), das Reduktionsziel für 2030 gemäß neuer NEC-Richtlinie ist vergleichsweise ambitioniert (minus zwölf Prozent zum Bezugsjahr 2005).

Im Bereich des Klimaschutzes ist damit zu rechnen, dass mit der zunehmenden Transformation zu einer CO2-armen Wirtschaft bis 2050 der Druck zur THG-Emissionsminderung im Sektor Landwirtschaft kontinuierlich steigen wird. Kleine, aber wirkungsmächtige Maßnahmen wären im Detail erfassbar und jährlich entsprechend von Modellergebnissen nachweisbar und anrechenbar.

Der Nachweis zu Emissionsminderung und Zielerreichung erfolgt über die jährliche nationale Emissionsberichterstattung an die Vereinten Nationen und an die Europäische Kommission. Die für die Emissionsberechnung anzuwendenden Methoden sind detailliert festgelegt. Die Inventurmodelle werden stetig komplexer, die Anforderungen an die Daten steigen kontinuierlich. Ohne Emissionsberechnung mit komplexen Modellen, die auch die gesetzten Minderungsmaßnahmen berücksichtigen, ist bei ambitionierten Zielen ein Nachweis der Zielerreichung nicht möglich.

5.2 Chancen und Risiken

Eine hohe Datenverfügbarkeit bietet in jedem Fall große Chancen für eine umweltgerechte Produktion in der Landwirtschaft. Die Berücksichtigung von Einflussfaktoren, die Berechnung von ökologischen Kennzahlen für Produkte (z.B. „ökologischer Fußabdruck“), die Prävention und die Ableitung von Maßnahmen u.a.m. bieten einen klaren Nutzen.

5.2.1 Boden und Pflanzen

Die zur Verfügung stehende Datenmenge muss, unabhängig von der Datenquelle, gezielt und zweckorientiert gefiltert und aufbereitet werden, sodass sie unmittelbar in Maßnahmen umgesetzt werden kann. Dies können sowohl Entscheidungen durch die Betriebsführerin bzw. den Betriebsführer auf Basis von Übersichten (z.B. Bodenkarten, Vegetationskarten, Übersichtstabellen) und Entwicklungen, als auch mechanisierte Umsetzungen im Bereich des Precision Farming sein. Die Informationen bezüglich Boden und Vegetation können zur Optimierung der Ertragssituation, aber gleichzeitig auch

zur Minimierung von Umweltbelastungen herangezogen werden. Auf Verwaltungsebene wäre es durch aktuelle Übersichten möglich, Entscheidungen bezüglich zielgerichteter Maßnahmen zum Bodenschutz in gefährdeten Regionen zu treffen.

Eine Herausforderung besteht nicht zuletzt in der Sicherstellung von adäquaten Daten. Während bei den Daten aus laufenden Untersuchungen bzw. Satellitendaten die Aktualität gewährleistet ist, besteht bei Daten aus älteren Projekten (z.B. Bodenkartierung, Bodenschätzung, Bodenzustandsinventuren) teilweise ein hoher Verifizierungs- und Aktualisierungsbedarf (z.B. Veränderungen durch kulturtechnische Maßnahmen, Baumaßnahmen oder Veränderung von Analysenverfahren). Die Qualität von digital unterstützten Maßnahmen ist immer von der Qualität der Basisdaten abhängig. Die digitalen Szenarien sind unbedingt auf Basis von realen Daten und Untersuchungen zu verifizieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

Für die Landwirtschaft sind aber auch Daten im Umweltbereich von hoher Bedeutung, die zwar außerhalb der Landwirtschaft erhoben werden, aber trotzdem wesentlich die bäuerliche Produktion beeinflussen, wie z.B. Schadstoffeinträge auf Wirtschaftsflächen.

5.2.2 Wasser

Verfügbare Boden-, Pflanzen- und Witterungsdaten bieten die Möglichkeit, den Nährstoffeinsatz und bedarfsweise die Bewässerungswassermengen je nach Bedarf an die Situation optimal anzupassen und mit neuen Technologien (Precision Farming) die Ausbringung präzise zu steuern (Minimierung der Verluste bzw. Umweltauswirkungen). Eine (zentrale) Vorhaltung von Daten zur Nährstoffverfügbarkeit der Böden (z.B. verfügbare Anteile von Phosphor und Kalium, Stickstoff-Mineralisierungspotential, Monitoring mineralischen Stickstoffs (Nmin-Monitoring)) wäre eine wichtige Grundlage dafür, dass Landwirtinnen und Landwirte den Nährstoffeinsatz auf ihren landwirtschaftlichen Flächen optimal planen und umsetzen können.

Der Einsatz moderner Bewässerungstechnik bietet Möglichkeit zur Effizienzsteigerung und damit zu Einsparungen beim Wasserverbrauch, v.a. in Regionen mit begrenzten Ressourcenverfügbarkeit oder absehbaren Nutzungskonflikten.

Eine (zentrale) Erfassung und Zurverfügungstellung von aktuellen Entnahmemengen zu Bewässerungszwecken wäre sowohl für strategische Planungen als auch für die kurzfristige Bewirtschaftung (Nutzungseinschränkungen in Zeiten angespannter Ressourcenverfügbarkeit) eine wichtige Entscheidungsunterstützung für die wasserwirtschaftliche Planung.

5.2.3 Luft und Klimaschutz

Die Chance liegt darin, dass digitale Aufzeichnungen zur landwirtschaftlichen Praxis auch für das Maßnahmen-Monitoring im Bereich der internationalen Emissionsberichterstattung herangezogen und dadurch gegebenenfalls Zusatzbefragungen eingespart

werden könnten. Viele Maßnahmen werden bereits jetzt von den Landwirten umgesetzt, der Nachweis könnte künftig eventuell einfacher erbracht werden. Chancen ergeben sich auch aus der gezielten Sammlung und Verarbeitung von Daten, die nicht ausschließlich für Verwaltungszwecke und Betriebsführungsaufgaben zugängig gemacht werden.

Ökologische Risiken könnten sich durch eine ausdifferenzierte Ertragssteuerung der Pflanzenbestände mittels Sensortechnik ergeben. Schwächere Teilflächen eines Schlages, die auf z.B. ungünstigeren Bodenverhältnissen stehen, werden durch die Sensortechnik und damit induzierten „Hilfestellungsgaben" an Düngemittel bzw. Pflanzenschutzmitteln eventuell auswaschungsgefährdeter als sie sonst wären.

5.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Zu Farmmanagementsystemen besteht ein unmittelbarer Zusammenhang, da Daten über Boden, Wasser- und Nährstoffhaushalt eine wesentliche Grundlage für pflanzenbauliche Entscheidungen darstellen. Aktuell werden bereits Systeme angeboten, bei denen die Bodeninformation einen wichtigen Teil der Betriebsdokumentation und, wie bereits dargelegt, der Entscheidungsfindung darstellt. Darüber hinaus werden Aufzeichnungen von Bodendaten vermehrt im Rahmen von Förderungsprogrammen oder privatwirtschaftlichen Verträgen gefordert. Diese können mit einem effizienten System einfach zur Verfügung gestellt werden. Auch können aus Satellitenbefliegungen (Sentinel) abgeleitete Vegetationsdaten (z.B. Blattflächenindex, verschiedene Vegetationsindices) für ein optimiertes Bewässerungsmanagement herangezogen werden (z.B. EO4Water). Die Verwendung dieser Daten für ein verbessertes (Stickstoff-)Düngungsmanagement ist Gegenstand des EU-Forschungsprojektes FATIMA.

Aufzeichnungsverpflichtungen, die aufgrund gesetzlicher Vorgaben zum Betriebsmitteleinsatz und zum Nachweis des bedarfsgerechten Nährstoffeinsatzes vorliegen, können meist durch Farmmanagementsysteme erfüllt werden.

Für die Luftreinhaltung und den Klimaschutz wäre eine Relevanz dann gegeben, wenn die Daten in einer Qualität zur Verfügung stünden, welche die Nutzung für Treibhausgas-Inventurzwecke erlaubt. Denkbar wäre ein Aufbau analog der INVEKOS-Datenbank, die innere Kreise insbesondere für schützenswerte Daten reserviert und dagegen Daten von öffentlichem Interesse zur Information nach außen nutzt.

5.4 Übersicht über Akteure

- Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Institut für nachhaltige Pflanzenproduktion
- Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Institut für Waldökologie und Boden
- Umweltbundesamt (UBA)
- Universität für Bodenkultur (BOKU), Institut für Fernerkundung

- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
- Francisco Josephinum / BLT Wieselburg
- HBLFA Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
- Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
- Agrarmarkt Austria (AMA)
- Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung
- Landwirtschaftskammern; speziell die Umweltberatungen der Landwirtschaftskammern (Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Burgenland)
- Bewässerungsgenossenschaften bzw. Betriebsgesellschaften
- Wasserwirtschaftliche Planungsorgane in der Landesregierungen
- Wasserrechtsbehörden
- Zuchtverbände

  u.a.m.

5.5 Handlungsbedarf

5.5.1 Boden und Pflanzen

Handlungsbedarf besteht einerseits in der Vernetzung der Akteure und der Umsetzung konkreter Projekte in Zusammenarbeit mit der Praxis. Hier sollten von möglichen Förderungsgebern entsprechende Programme lanciert und unterstützt werden.

Wesentliche Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz ist die Qualität der Basisdaten. Hier sind von den zuständigen Stellen (BMNT, BMF) entsprechende Aktivitäten zur Evaluierung und Aktualisierung von bestehenden Datensätzen (Bodenschätzung, Bodenkartierung) vorzusehen.

Programme zur Förderung von Bodenuntersuchungen sollten vom Bund und den Ländern in regelmäßigen Abständen lanciert werden, um die Datensätze bestehender Erhebungen durch aktuelle Daten zu ergänzen und zu evaluieren.

Herausforderungen bestehen auch in der Aus- und Weiterbildung der mit den neuen Technologien und Daten befassten Personen bzw. Institutionen (Landwirte, Beratungseinrichtungen, Behörden etc.), in der Datenaufbereitung, -verwaltung und Datensicherheit, Datenhoheit, im Datenzugang sowie in der Datenvernetzung und Dokumentation.

5.5.2 Wasser

Daten zu tatsächlichen Wasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung sind zum Großteil nicht verfügbar. Daten zu Konsensmengen (bewilligte Entnahmemengen) liegen zum Teil nur dezentral vor. Wasserentnahmen ohne wasserrechtliche Bewilligung sind nach wie vor Realität. Die Herausforderung bzw. der Handlungsbedarf besteht darin, die Daten zu bewilligten Entnahmemengen für die wasserwirtschaftlichen Planungsorgane verfügbar zu machen und eine Basis für die Erfassung der tatsächlichen Entnahmemengen zu schaffen, die den Planungsorganen zur Verfügung stehen.

5.5.3 Luft und Klimaschutz

Die notwendigen Daten wurden im Rahmen des Projektes TIHALO II 2018 erhoben und ausgewertet. Zukünftig werden für die Österreichische Luftschadstoff-Inventur regelmäßig spezifische Studien zur landwirtschaftlichen Praxis notwendig sein. Der Aufwand dieser Studien könnte eventuell deutlich reduziert werden, wenn vermehrt relevante digitale Informationen mit entsprechender Qualität für aktuelle Auswertungen herangezogen werden können.

5.6 Zusammenfassung

Boden:

Eine Digitalisierung von Bodeninformationen ermöglicht

- schnelle pflanzenbauliche Entscheidungen durch den Betriebsleiter,
- eine effektive Umsetzung von Precision Farming und
- schnelle Verfügbarkeit von Bodeninformationen.

Eine grundlegende Voraussetzung dafür ist die Qualität der (Boden-)Daten, die durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen ist.

Wasser:

- Erfassung und Zurverfügungstellung von aktuellen Wasserentnahmemengen zu Bewässerungszwecken für wasserwirtschaftliche Planung
- Pflanzenbedarfsgerechter Nährstoffeinsatz in Abhängigkeit der (aktuellen) Boden- und Witterungsbedingungen zur Minimierung der Umweltauswirkungen

Luft und Klimaschutz:

- Die Emissionsminderungsziele für Luftschadstoffe und THG-Emissionen sind ambitioniert
- Minderungsmaßnahmen müssen verstärkt in der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur abgebildet werden können.
- Die Modelle werden immer komplexer, die Anforderungen an die Daten immer höher.
- Die regelmäßig notwendigen Erhebungen zur landwirtschaftlichen Praxis könnten vereinfacht werden, wenn vermehrt auch digitale Informationen genutzt werden können
- Die digitalen Informationen müssen den hohen Anforderungen an die internationale Emissionsberichterstattung entsprechen (Konsistenz, Transparenz, Genauigkeit, Vollständigkeit, Repräsentativität etc.)
- Administration von termingebundenen Meldepflichten könnten vereinfacht werden
- Rasche Adaptierungsleistungen der landwirtschaftlichen Betriebe wären im Lichte des Klimawandels auch bei wechselnden Bedingungen gut darstellbar
- Lerneffekte sind bei der Risikostreuung zu sichern

6 Handlungsfeld Rechtliche Rahmenbedingungen

Autorinnen und Autoren: Univ.-Prof. Mag. Dr. Iris Eisenberger M.Sc. (LSE),
Mag. Dr. Bernhard Mittermüller (Univ. f. Bodenkultur, Wien),
Mag. Patrick Majcen (Landwirtschaftskammer Österreich)

6.1 Stand der Entwicklung

Folgende Darstellung stellt einen Ausschnitt der relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen dar.

Luftfahrtrecht

Im Luftfahrtgesetz bestehen unterschiedliche Genehmigungsvoraussetzungen für den Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen (§§ 24 c bis 24 l LFG). Nur Drohnen (Klasse 1 und 2) eignen sich für den landwirtschaftlichen Einsatz. Für Drohnen der Klasse 1 existieren unterschiedliche Voraussetzungen für deren Einsatz, je nachdem für welchen Zweck und über welchem Gebiet sie verwendet werden und wie schwer sie sind. Für Drohnen der Klasse 2, bei denen keine Sichtverbindung zum Piloten besteht, gelten besonders strenge Regelungen. Sie dürfen nur unter den gleichen Voraussetzungen betrieben werden wie ein Flugzeug der zivilen Luftfahrt. Die Regelungen zur Verwendung von Drohnen werden derzeit auf europäischer Ebene überarbeitet. Deshalb ist damit zu rechnen, dass sich die Genehmigungsvoraussetzungen für den Einsatz und die Einsatzbedingungen wesentlich ändern werden.

Datenschutzrecht

Primär handelt es sich bei landwirtschaftlichen Daten auf den ersten Blick um Informationen zu Tieren, Pflanzen oder Böden. Die Datenschutzgrundverordnung baut auf dem Personenbezug von Daten auf. Näher betrachtet zeigt sich, dass die Digitalisierung in der Landwirtschaft diesen Personenbezug insbesondere durch die Verknüpfung von Daten vielfach herstellt bzw. wiederherstellen lässt. So können z.B. Informationen über Tieranzahl oder Liegenschaftswert Einsicht in die finanziellen Verhältnisse des Eigentümers/der Eigentümerin geben. Außerdem könnten bei der Datenverarbeitung durch die Landwirtin bzw. den Landwirt Daten betroffener Mitarbeiter, von Tierärzten oder von unbeteiligten Dritten zufällig miterfasst werden.

Um den Standard im Datenschutz europaweit zu harmonisieren, verabschiedete die Europäische Kommission die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Diese ist seit 25. Mai 2018 für die EU-Mitgliedstaaten verbindlich.

Zur DSGVO ist festzuhalten, dass die Mitgliedstaaten erst am Beginn der Implementierungsphase stehen und die konkreten Rechtsfolgen in vielen Bereichen noch nicht abzuschätzen sind.

6.2 Chancen und Risiken

Aufgrund der derzeit noch bestehenden Unklarheiten, wie sich die Digitalisierung entwickeln wird, wie neue Systeme und Maschinen und die damit einhergehenden Datenmengen zu behandeln sind und wie die DSGVO darauf einwirkt, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt jede Chance als Risiko und umgekehrt betrachtet werden.

Abgesehen davon ist anzunehmen, dass die technologischen Möglichkeiten und die damit zusammenhängenden Datenschutzprobleme nicht mit dem datenschutzrechtlichen Rahmenwerk zu lösen sein werden. Vor allem der Umgang mit kombinierten Daten und ein daraus eventuell (wieder-)kehrender Personenbezug sind durch die DSGVO nicht beherrschbar.

Ebenso ist hinsichtlich des Einsatzes von Drohnen das EU-Regelwerk abzuwarten. Ungeachtet dessen können mögliche Chancen und Risiken wie folgt identifiziert werden:

Chancen:

- Rechtliche Rahmenbedingungen für den Drohneneinsatz könnten durch eine „Agrarregelung“ erleichtert werden.
- Ein freier Fluss von nicht-personenbezogenen Daten im Sinne von Open Data geben Landwirten und Forstwirten mehr Vergleichsmöglichkeiten (Benchmarking).
- Die Vernetzung von Bodendaten, Betriebswirtschaftsdaten und Maschinendaten können bei Farmmanagementsystemen neue Kennzahlen schaffen.

Risiken:

- Eine effiziente Rechtsdurchsetzung ist aufgrund der Internationalisierung der Datenströme nicht möglich.
- Marktmissbrauch durch Datensammlungen ist möglich.
- Datendiebstahl kann nicht ausgeschlossen werden.
- Daten können durch Vernetzung nicht mehr vom Landwirt bzw. von der Landwirtin kontrolliert werden.
- Die Haftung für fehlerhaft erhobene und verarbeitete Daten ist zu klären.
- Wesentlich wird in Zukunft sein, ob man sich im Anwendungsbereich der Datenschutz-Grundverordnung bewegt oder bei nicht-personenbezogenen Daten eine Vereinbarung vorliegt. Der bereits oben angesprochene Personenbezug ist primärer Anknüpfungspunkt. Nur wenn dieser Personenbezug herstellbar ist, wird der Landwirt bzw. die Landwirtin Datenhoheit haben. Sollten die Datenerhebungen ohne Personenbezug erfolgen, werden diese „Sachdaten“ nicht von der DSGVO geschützt und dem Eigentümer der Maschine oder des Geräts, welches Daten erhebt, zugeordnet sein, sofern nichts Abweichendes in den AGB oder im Vertrag vereinbart wurde. Kompliziert wird es vor allem, wenn Fremddienste oder fremde Geräte eingesetzt werden. In diesem Fall wird immer eine Einzelfallprüfung notwendig sein, ob hier noch ein Personenbezug herstellbar ist. Fehlt dieser, wird eine Einflussnahme darauf deutlich erschwert, da dem Land- und Forstwirt schlichtweg keine Datenhoheit obliegt.

6.3 Übersicht über Akteure

- Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Rechtswissenschaften
- Landwirtschaftskammer Österreich
- HBLFA Francisco Josephinum / BLT Wieselburg
- COPA-COGECA: u.a. Arbeitsgruppe zu Agricultural Technology
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

6.4 Handlungsbedarf

Luftverkehrsrecht

Die rechtlichen Anforderungen für den Drohneneinsatz im Bereich der Landwirtschaft sind sehr hoch. Hier stellt sich die Frage, ob es für den landwirtschaftlichen Bereich eine Ausnahme geben sollte. Als sachgerechte Lösung für unbemannte Luftfahrzeuge der Klasse 1 böte sich beispielsweise eine neue fünfte Kategorie an.

Datenschutzrecht

Sobald ein Personenbezug besteht, ist auch für das Erfassen und Verarbeiten landwirtschaftlicher Daten der Anwendungsbereich der DSGVO eröffnet. Dabei ist einerseits darauf zu achten, wer die Daten erfasst bzw. verarbeitet, und andererseits, wessen personenbezogene Daten erfasst bzw. verarbeitet werden.

Als Problem kann sich v.a. die permanente Speicherung der Daten in einer großen Datenbank erweisen. Big Data-Analysen können ihre bemerkenswerten Ergebnisse nur dann erzielen, wenn die eingespeisten Daten aller Beteiligten nicht nach einer bestimmten Zeit wieder gelöscht werden, sondern über längere Zeiträume hin nutzbar bleiben und daher aus Analysesicht idealerweise auf unbegrenzte Zeit gespeichert werden, um die Datenintensität zu verbessern. Hier ist entscheidend, inwieweit diese Daten anonymisiert oder zumindest pseudonymisiert weiterverwendet werden, oder ob der direkte Personenbezug bestehen bleibt.

Auch die Neukonzeption durch die DSGVO schafft in der Einführungsphase erhebliche Rechtsunsicherheiten. Sie werden dazu führen, dass Digitalisierungsprojekte, wie sie in der Landwirtschaft durchgeführt werden, ebenfalls einer besonderen datenschutzrechtlichen Überprüfung durch den jeweiligen Landwirt bzw. Landwirtin zu unterziehen sind, um nicht von den Sanktionsmöglichkeiten der DSGVO betroffen zu sein. Für die Zukunft wird hier auf europäischer Ebene ein eigenes Big Data-Regelwerk erforderlich sein.

7 Handlungsfeld Verwaltung und Agrarstatistik

Autorinnen und Autoren: DI Thomas Resl MSc., DI Julia Niedermayr (Bundesanstalt für Agrarwirtschaft), DI Beate Schmidt, Dr. Ernst Potucek (Bundesanstalt Statistik Österreich), Ing. Franz Friedl (Agrarmarkt Austria)

7.1 Stand der Entwicklung

Die Digitalisierung ist in der Agrarverwaltung und Agrarstatistik bereits Realität. Der Begriff „Digitalisierung" ist im Wesentlichen durch die Mehrfachantragstellung Flächen (inkl. Futterflächen auf Almen) bzw. die Beantragung von Landschaftselementen in den Mehrfachanträgen der Agrarmarkt Austria ambivalent besetzt. Viele der derzeitig laufenden Anwendungen in der Agrarverwaltung sind die „händische" Digitalisierung von jährlich zu aktualisierenden Flächendaten; damit entstehen für die Beteiligten oft Mehraufwände, der Nutzen wird nicht bzw. nur teilweise gesehen. Die Agrarstatistik nutzt die derzeitigen Möglichkeiten über Schnittstellen zu den digitalisierten Daten.

Die wichtigsten Trends sind:

- Nutzung von Satelliten-Daten (Copernicus-Daten)
- Ausbau bestehender elektronischer Meldewege
- Ausbau von Schnittstellen und Vernetzung bestehender Datenpools
- Monitoring potentieller Datenquellen sowie deren Erschließung

7.2 Chancen und Risiken

Chancen:

- Verwaltungsvereinfachung bei den Landwirten (Flächenantragstellung, Auflagen und Dokumentationspflicht, z.B. Agrarumweltprogramm und Tierwohl)
- Verwaltungsvereinfachung bei Behörden (Abgleich von Datenbasen, gemeinsame Workflows etc.)
- Traceability Systeme von Lebensmitteln erst mit digitaler Datenerfassung möglich

Zugleich Chance und Risiko:

- Transparente Mengen und Qualitäten von landwirtschaftlichen Produkten
- Schon jetzt ist eine Vielzahl an Daten elektronisch erfasst. Herausforderung: Umgang mit den Daten, Verfügbarmachen der Daten, auch in Richtung Open Data
- Arbeitsentlastung statt Belastung durch Digitalisierung: Können auch kleinere landwirtschaftliche Betriebe schritthalten?
- Rasche und einfache Verfügbarkeit von Daten in elektronischer Form gibt den Blick frei auf Verbesserungspotentiale bisheriger Datenströme und dahinterstehender Organisationsformen:

  - Chance: Minimierung der Respondentenbelastung und Beschleunigung der statistischen Produktionsprozesse
  - Risiko: Verzerrungen durch die Nutzung neuer Datenquellen (z.B. „Selection Bias“)
- Herausforderung der Standardisierung von Datenbeständen, Merkmalen und statistischen Einheiten sowie deren Metadaten
  - Chance: Definition eines Standards
  - Risiko: paralleles Bestehen mehrerer inkompatibler Standards

Risiken:

- Landwirte könnten die fortschreitende Digitalisierung als Überwachung sehen
- Fehlende Repräsentativität, wenn Daten nur punktuell verfügbar sind und keinen Schluss auf die Gesamtsituation/Grundgesamtheit ermöglichen
- Zuordnung von Daten zu einer Entität per Schlüssel (z.B. Betriebsnummer) oder zu einer räumlichen Entität (z.B. Fläche)
- Nutzung vorhandener Datenbestände durch zentrale Datenzusammenführung für verschiedene Zwecke; rechtliche Festlegung erforderlich, wer Daten daraus erhalten soll (welche Daten, welcher Art, Aggregation, anonymisiert etc.)

7.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Das Handlungsfeld Verwaltung und Agrarstatistik ist sehr relevant für FMIS (Schnittstellen):

- Breite Palette an Schnittstellen möglich (z.B. Antragstellung, Rinderdatenbank, Dokumentation von Umweltauflagen etc.)
- Erarbeitung und Bereitstellung von standardisierten Tools bzw. generischer Schnittstellen
- Verpflichtung zur Verwendung zumindest von einem öffentlich zugänglichen Schlüssel (z.B. FBN/ZVR/ERsB)
- Verpflichtende Darstellung in räumlich anonymisierten bestehenden Rastersystemen

7.4 Laufende Projekte

Konkrete Anwendungsgebiete in der Verwaltung und Agrarstatistik:

- Europäische Union:
  - INSPIRE (Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft)
  - EODC (Erdbeobachtungsdatenzentrum für die Überwachung von Wasserressourcen)
  - Copernicus (Erdbeobachtungsprogramm)

- eAMA – Internetserviceportal der Agrarmarkt Austria: Rinderdatenbank, Flächenantragstellung (z.B. Nutzung von Luftbildern, diverse Datenbasen als Layer hinterlegt und dargestellt, Schnittstelle zu Agrarsoftware-Anbietern etc.)
- Landinformationssystems für Österreich (LiSA)
- Karten & Geoinformationssystem der Bundesländer
- eGIS des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus
- Wein-Online (Administration der gesetzlichen Erfordernisse im Weinbereich)
- Einbindung des Weinkatasters in das LPIS-GIS der AMA
- Land- und forstwirtschaftliches Register – Verwaltung
- VIS – Verbrauchergesundheitsinformationssystem
- SFU-Schlachttier- und Fleischuntersuchungsdatenbank
- Geo-Datenbank (räumliche Darstellung unterschiedlichster Daten/Datenquellen)
- Weitere Agrarstatistiken der Statistik Austria bzw. Anwendungen daraus durch die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft sowie die AMA-Markt- und Preisinformationen

7.5 Handlungsbedarf

Folgender Handlungsbedarf kann abgeleitet werden:

- Positive Bedeutungsprägung des Wortes „Digitalisierung“ in der Landwirtschaft
- Monitoring und zentrale Koordination seitens Agrarverwaltung und Agrarstatistik
- Erarbeitung und Bereitstellung von standardisierten Tools bzw. generischer Schnittstellen zu FMIS von der Land- und Forstwirtschaft zur Agrarverwaltung und umgekehrt
- Zentrale Übersicht über datenführende Register (iSe Meta-Registers)
- Einrichtung eines kompetenten Koordinierungsgremiums mit handlungseffizienter Größe
- Definieren von Akkreditierungsprozessen
- Weiterer Ausbau der (methodischen Kompetenz zur) Nutzung neuer Datenquellen
- Evaluierung bereits bestehender Datenbestände und -ströme
- Einbindung USP, Handysignatur, Bürgerkarte
- Einsparungspotential Papier-Zusendungen (z.B. papierlose Antragstellung)
- Ausreichende und rechtzeitige Befassung bzw. Berücksichtigung statistischer Interessen und Aufgaben bereits in der konzeptionellen Planungsphase von Neuentwicklungen oder Änderungen bestehender Meldeschienen bzw. Datenquellen

7.6 Zusammenfassung

Der Mehrwert durch die Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft muss für Landwirtinnen und Landwirte, für Agrar- und Förderverwaltung, für Statistik, Wissenschaft und Forschung sowie die Gesellschaft (Konsumentinnen und Konsumenten) aufgezeigt werden.

- Rechtzeitige Befassung der Stakeholder bei Änderungen bestehender bzw. Diskussion neuer Rechtsgrundlagen, Anforderungen etc.
- Klärung der Eigentumsverhältnisse hinsichtlich der Daten, auch hinsichtlich Open Data (Klärung des kostenlosen Zugangs zu den Daten)
- Repräsentativität und Qualität der Daten

8 Handlungsfeld Regionalentwicklung

Autorinnen: DI Désirée Ehlers (Bundesanstalt für Bergbauernfragen),
DI Michaela Schwaiger (BMNT)

8.1 Stand der Entwicklung

Die umfassende Zielsetzung der österreichischen Regionalpolitik ist, die Lebensqualität für die in Österreich lebenden Menschen in allen Regionen zu erhöhen und eine nachhaltige regionale Entwicklung zu ermöglichen. Dabei ist den aktuellen Herausforderungen wie zum Beispiel Chancengleichheit, Wachstum und Beschäftigung, Globalisierung oder dem Klimawandel Rechnung zu tragen.

Das österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK 2011) stellt fest, dass Land- und Forstwirtschaft sowie der Tourismus wie keine anderen wirtschaftlichen Bereiche auf räumlichen Ressourcen basieren und räumliche Strukturen in einem signifikanten Ausmaß prägen. Wenngleich die Land- und Forstwirtschaft in Bezug auf ihren rechnerischen Wertschöpfungsbeitrag zum BIP nicht mehr bedeutend erscheint, so sind die von ihr ausgehenden direkten und indirekten Beschäftigungseffekte insbesondere für die ländlichen Räume wichtig.

Die ländlichen Räume in Österreich sind vielfältig strukturiert und längst nicht mehr mit dem landwirtschaftlich genutzten Raum gleichzusetzen. Ländliche Räume im Umland der großen Städte unterscheiden sich sehr deutlich von jenen in peripheren Lagen oder von ländlichen Räumen mit intensiver touristischer Nutzung. Das ÖREK 2011 identifiziert relevante Handlungsfelder im ländlichen Raum insbesondere dort, wo Regionen durch Abwanderung der jungen Bevölkerung, durch ein eingeschränktes Spektrum an Erwerbsmöglichkeiten, große Distanzen zu den Einrichtungen der Daseinsvorsorge und durch eine alternde Bevölkerung gekennzeichnet sind. Dazu kommen oft ein geringeres Einkommen und das Fehlen von qualifizierten Tätigkeiten im Bereich des sekundären und tertiären Sektors.

Strategische Maßnahmen zur Entwicklung ökonomisch wettbewerbsfähiger ländlicher Regionen sollen die Vielfalt, Eigenständigkeit und Leistungsfähigkeit zum Ziel haben. Die Wirtschaft soll so entwickelt werden, dass der Bevölkerung eine Chance eingeräumt wird, Erwerbsmöglichkeiten zu finden, die ohne große Pendeldistanz erreicht werden können. Die ländlichen Räume sollen dabei weder verlängerte Werkbänke, noch urbanisierte und funktionell angegliederte Bestandteile der Agglomerationen sein. Die Erreichbarkeit muss verbessert werden und die endogenen Erwerbsmöglichkeiten im Tourismus, in der Land- und Forstwirtschaft, im produzierenden Gewerbe, aber auch im Dienstleistungssektor sind zu verbessern. Eine moderne IKT-Struktur und neue Organisationsformen von Arbeit könnten die Erwerbsmöglichkeiten entscheidend verbessern. In den ländlichen Regionen eröffnen sich durch die Digitalisierung vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten, die an diese relevanten Handlungsfelder („Daseinsvorsorge“) anknüpfen, vorhandene Nachteile aufgrund der geografischen Lage ausgleichen und die Attraktivität für den Verbleib in den ländlichen Regionen erhöhen können. Anknüpfungs-

punkte für Entwicklungsmöglichkeiten und Chancen für die Landwirtschaft ergeben sich dadurch in praktisch allen Bereichen des täglichen Lebens.

Arbeitsmarkt und Bildung

- Lebenslanges Lernen ist eine wesentliche Voraussetzung am Arbeitsmarkt – dies gilt auch für das Erlernen der notwendigen Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Werkzeugen
- Modulare Ausbildungsprozesse mit zunehmendem Anteil an digitalen Lern- und Fachmaterialien beginnend in den Grundschulen bis zu Universitäten und berufsbildenden Einrichtungen ermöglichen flexiblere Fortbildungskonzepte
- Chancen für die Landwirtschaft durch einen besseren Zugang zu relevanten Einrichtungen auch in dezentraler Lage; Möglichkeiten der Erwerbskombination

Einzelhandel und Alltagsversorgung/Nahversorgung

- Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen via Internet nimmt zu
- Werbung und Marketing mittels digitaler Medien
- personalisierte Produkt- und Dienstleistungsangebote versus Überangebot
- Chancen für Landwirtschaft im Direktabsatz
- Ersatz für fehlende Nahversorgung in peripheren Regionen

Infrastruktur – Wasser- und Energieversorgung; Abfall- und Abwasserentsorgung; Rettungsdienst; Katastrophen- und Brandschutz

- digitale Warn- und Überwachungssysteme
- Einsatz von Robotern für die Entsorgung gefährlicher Stoffe

Öffentliche Verwaltung

- Open Government Initiativen – Behördenzugang via Internet, teilweise auch bereits über mobile Endgeräte nutzbar
- elektronische Zustellung

Gesundheit – Vorsorge & Pflege

- digitale Assistenz von kranken und unterstützungsbedürftigen Personen (z.B. Notrufsysteme) für ein selbstbestimmtes Leben
- ärztliche Ferndiagnosen über Sensoren im Rahmen vernetzter Computersysteme
- Rehabilitationsmöglichkeit im eigenen Heim mit Robotik-Unterstützung

Kultur und Kunst, Freizeit

- Erhaltung des kulturellen Erbes – Nutzung digitaler Medien
- Information über Aktivitäten in den Regionen (Tourismussektor)
- Zugang zu sozialen Medien
- Planung von Freizeitaktivitäten

8.2 Herausforderungen

Die zukünftigen Herausforderungen liegen vor allem in der Schnelligkeit der technischen Weiterentwicklungen und inwieweit diese laufenden Veränderungen sinnvoll übernommen und eingesetzt werden können. Der Landwirtschaft bieten sich zahlreiche Chancen für bessere Erwerbsmöglichkeiten, sowohl innerbetrieblich (z.B. Direktvermarktung) als auch durch die Kombination mit außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten. Die Entstehung neuer Berufsfelder kann einen Beitrag dazu leisten, die Abwanderung vor allem junger und gut ausgebildeter Menschen hintanzuhalten.

In Österreich fehlt es in den ländlichen Regionen zum Teil noch sehr an technischer und sozialer Infrastruktur, um diese Herausforderungen anzunehmen und zu bewältigen.

Dringend nötig wäre v.a.:

- der Ausbau von Breitband-Internet, um 4.0-Technologien langfristig, sicher und nachhaltig nutzen zu können;
- flexible Fortbildungskonzepte unter Berücksichtigung, dass auch neue soziale Kompetenzen für den Umgang mit neuen Medien und den sich daraus ergebenden gesellschaftlichen Veränderungen aufgebaut werden müssen;
- Zusammenarbeit und Austausch zwischen digitalen Expertinnen und Experten in den Gebietskörperschaften.

8.3 Laufende Projekte

Zum Forschungsthema Ländliche Räume 4.0 läuft gegenwärtig das Projekt „BF155/17 Ländlicher Raum 4.0? – Bestandsaufnahme und kritische Rezeption“ der Bundesanstalt für Bergbauernfragen. Begriffe wie Smart, Digitalisierung, 4.0 im deutschsprachigen Raum oder Internet of Things im angloamerikanischen Raum werden zunehmend als Schlagwort in den Medien eingesetzt und finden vermehrt Eingang in die Arbeiten von Interessensvertretungen, Politik und in Gespräche der Zivilgesellschaft. Die Datenlage zu dieser Thematik ist allgemein zersplittert und eher dürftig. Für und über den ländlichen Raum gibt es über die Digitalisierung und deren Bedeutung für ländliche Regionen kaum wissenschaftliche Studien bzw. über eine reine technische Umsetzung hinausgehende Informationen. Ziel des Projektes ist es, die Begriffsverwendung – u.a. auch in diversen Initiativen für den Ländlichen Raum – abzuklären und einen Überblick über die nationale und internationale Situation zu erhalten.

9 Handlungsfeld Aus- und Weiterbildung, Beratung

Autor: DI Martin Hirt (Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich)

9.1 Stand der Entwicklung

Aufgrund der tiefgreifenden Veränderungen, Chancen und Risiken, die die Digitalisierung mit sich bringt, ist es dringend notwendig, sich mit diesem Thema speziell in der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung intensiv auseinander zu setzen. Die zunehmende Integration von digitalen Technologien in landwirtschaftliche Produktionsprozesse ist in vielen Bereichen längst Standard. So werden auf den landwirtschaftlichen Betrieben immer mehr Daten gesammelt. Oft ist dies den Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern gar nicht bewusst und bleibt daher unkontrollierbar und ungenützt. Teilweise werden – aufgrund von fehlendem Bewusstsein und Wissen, fehlender Vernetzung oder fehlenden Auswertungsmöglichkeiten – die Daten bzw. das Sammeln von Daten als unnötige Belastung gesehen und werden nicht als Informationsquelle und Instrument zur Verbesserung der betrieblichen Entscheidungen herangezogen, was die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe eher bremst als fördert.

Derzeit finden Aus-, Weiter und Fortbildungs- als auch Beratungstätigkeiten hinsichtlich digitaler Techniken und Fertigkeiten oft isoliert statt. Während einige Lehrende, Ausbildende und Beratende das Potential der Digitalisierung in der Landwirtschaft frühzeitig erkannt haben, besteht andernorts noch ein Bedarf an Bewusstseinsbildung sowie Sensibilisierung wichtiger Multiplikatorinnen und Multiplikatoren.

Die folgende Übersicht versucht, einen Auszug digitaler Lehrinhalte in Bildungseinrichtungen verschiedener Sektoren darzustellen:

Fort- und Weiterbildung

Anwendung digitaler Techniken in der Bildungsvermittlung

- LFI-Initiative „Neues und Webbasiertes Lernen in der land- und forstwirtschaftlichen Erwachsenenbildung 2017“
  - Angebot digitaler Techniken in der Wissensvermittlung: Blended-Learning-Kurse; Online-Schulungen; Lernplattformen, Lernapps; Webinare; „Farminare“

Vermittlung digitaler Kompetenzen und Inhalte

- LFI-Zertifikatslehrgang „EDV-Basisausbildung für landwirtschaftliche Betriebsführung“ (sehr erfolgreicher Kurs – Bedarf an ständiger Weiterentwicklung gegeben)
- Arbeitskreise zur Betriebszweigauswertung: Erfassung und Auswertung von produktionstechnischen und betriebswirtschaftlichen Daten als Kernelement des Bildungsproduktes
- Fachspezifische Angebote, die teils bereits durch das LFI angeboten werden und step by step praktischen Nutzen von Digitalisierung zeigen: Fotoworkshops – Urlaub am Bauernhof, Textwerkstätten, Einführung in Social Media u.a.

Abb. 9.1: Der Umgang mit neuen Technologien will gelernt sein

- LFI-Bildungskampagnen konzipieren digitale Innovationen als Pilotprojekte auf Bundesebene
  - seit Mitte 2017: LE-Bildungsprojekt „Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft“ im LFI Österreich (siehe auch „Handlungsbedarf“)
  - Ziel: Integration digitaler Inhalte in Bildungsangebot: Erstellung eines Bildungsmasterplans, der Zeitplan und Aktivitäten der nächsten drei bis fünf Jahre definiert

Aus- und Schulbildung

- Initiativen wie digikompP für Pädagoginnen und Pädagogen, digikomp8 und digikom12
- Integration von digitalen Fertigkeiten in die Wissensvermittlung hängt von einzelnen Lehrenden ab – bis dato noch keine breite Einbettung in die Lehrpläne (bspw. als Allgemeines Bildungsziel)
- Precision Farming-Technologien ist in den Lehrinhalten der landtechnischen Fächer verankert
- vereinzelte Laborübungen und Projektmanagement mit Fokus auf Precision Farming / Smart Farming Technologien

Hochschulbildung

Anwendung digitaler Techniken in der Wissensvermittlung

- E-Learning und Online-Plattformen bereits seit jeher vielerorts etabliert (z.B. Moodle, EduAcademy, Online-Streaming von Lehreinheiten)

Vermittlung digitaler Kompetenzen und Inhalte

- Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (in Ausbildung und in der Fort- und Weiterbildung)
  - Digitalisierung in Lehrveranstaltungen der Bachelorstudiengänge (AP240, UP240, AUP60 berufsermöglichend, AP240 für berufserfahrene) eingebettet (z.B. Personal Learning Environment, Erwachsenenbildung und Bildungsmanagement, Virtuelle Lernumgebungen, E-Medien in der Fachdidaktik) in der Ausbildung
  - Lehrgang Digitalisierung – Schule 4.0 für Lehrende der Land- und Forstwirtschaftlichen Fachschulen bestehend aus 9 Modulen zu den Themenbereichen Unterrichtsfilme, Screencasts, Audiofiles, interaktive Präsentation, Creative Commons, Webinare, Onlinemeetings, kollaborative Onlinezusammenarbeit, Blogs, Onlineredaktion u.v.m.
  - Lehrgang Neue Medien in Schule und Beratung wurde von der HAUP und dem LFI Österreich entwickelt und schließt mit dem Medienkompetenzzertifikat der agrarischen Bildung und Beratung ab. Der Lehrgang besteht aus 14 Modulen (zu den Themen Unterrichtsfilme, Screencasts, Audiofiles, interaktive Präsentation, Creative Commons, Webinare, Onlinemeetings, kollaborative Onlinezusammenarbeit, Blogs, Onlineredaktion, u.v.m.)
  - Hochschul- und Masterlehrgang Beratung und Erwachsenenbildung in Ländlichen Regionen: enthalten sind u.a. die Module „E-Beratung und Medienkompetenz“ und „Sozial Media und Digitalisierung“
  - Lehrgang Smart Media Strategies – Innovative Öffentlichkeitsarbeit: zielgruppengerechtes Erstellen, Verpacken und Verbreiten von Content über den richtigen Umgang mit Journalisten, das Potential sozialer Online-Netzwerke bis hin zu den grundlegenden Kommunikationstechniken für den persönlichen Medienauftritt.
  - E-Learning Tools und Didaktische Module: Laufend wachsender Leitfaden „E-LEARNING SITUATIONSGERECHT UMSETZEN“, der für Lehrende an Schulen wie auch an Hochschulen entwickelt wurde
  - E-Learning-Strategie der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik: bündelt Erfahrungen und entwickelt E-Learning weiter; Ziel ist es, dass Lehrende Erfahrungen austauschen und so gemeinsam an der Hochschule die Lehre weiterentwickeln.
  - HochschulInitiative AgrarUmweltTV
- BOKU:
  - Digitalisierung tlw. bereits im LVA-Katalog der BOKU eingebettet, z.B. „GPS-gestützte Landwirtschaft“ oder „Ortung und Navigation mit satellitengestützten Verfahren“
  - Aktuell Konzeption von weiteren Lehrveranstaltungen zu den Themenbereichen „LW 4.0“, „Smart Farming“, etc., die ab 2018 in die Regelbetrieb der BOKU aufgenommen werden

  - dzt. Planungen mit mehreren internationalen Agrar-Hochschulen eines berufsbegleitenden Post-Graduate-Lehrgangs „Agricultural Engineering & Farm Management“
- Zukunftsakademie Mostviertel in Kooperation mit FH St. Pölten & HBLFA Wieselburg: Berufs-begleitender Masterstudienlehrgang „Agrar- und Technologiemanagement“: u.a. Lehrveranstaltung über Precision Farming
- Neuer FH-Studiengang „Agrartechnologie“ der FH Wiener Neustadt am Campus Wieselburg: Start des ersten Lehrganges im Herbst 2018 mit einem Schwerpunkt in der Informatik sowie in Precision Farming Technologien.

Beratung

Anwendung digitaler Techniken in der Beratungsarbeit

- Informatik und Elektronik prägen den landwirtschaftlichen Alltag und nehmen teilweise auch zunehmend Beratungsfunktion ein. Dies erfolgt beispielsweise in Form von Ausgabe von Handlungsempfehlungen auf Basis der Referenzierung betriebsindividueller auf überbetriebliche Daten (Big Data). So helfen digitale Anwendungen beim Pflanzenschutz, der Wettervorhersage, der betrieblichen Dokumentation etc.
- Digitale Tools, Inhalte und Medien als Ergänzung/Vertiefung/Verbesserung der Beratungsarbeit zunehmend im Einsatz:
  - z.B. Warndienst der Landwirtschaftskammer, elektronisches Betriebskonzept, Internet-Deckungsbeiträge etc.
  - steigendes Interesse an digitalen Techniken führt zu proaktiver Weiterentwicklung der Beratungsarbeit durch Ergänzung von Tools; mehrere Projekte geplant/in Umsetzung: z.B. Tool zur Schwachstellenanalyse in Milchviehbetrieben „Cows&More“
  - zunehmende Verlagerung der Grundberatung ins Internet durch strukturierte und multimediale Bereitstellung von Fachinformation bspw. Projekt zur Professionalisierung und Weiterentwicklung der LK-Homepage lk-online zu dem Beratungsportal Nr. 1
  - zunehmender Einsatz neuer digitaler Medien in der Beratungskommunikation, z.B. vereinzelt Messenger-Gruppen, Facebook-Gruppen, schriftliche Beratung über Email, Newsletter & Co
  - Beispiel Pflanzenbau-Newsletter: Dieses (kostenpflichtige) Angebot der LK Niederösterreich wird seit vier bis fünf Jahren von mehr als 2.000 Abonnenten angenommen; auch in anderen Fachbereichen etabliert sich diese Form des Wissenstransfers zunehmend.

Vermittlung digitaler Kompetenzen und Inhalte in der Beratungsarbeit

- Beratung zur Querschnittsmaterie „Digitalisierung der Landwirtschaft“ wird über Einbettung der Inhalte in den jeweiligen Beratungsbereichen verfolgt

  - Landtechnische Aspekte gewinnen innerhalb der verschiedenen Beratungsbereiche an Bedeutung
  - Schwierigkeit, Prozess zu koordinieren bzw. zu gestalten
  - Es besteht kein Überblick über Ausmaß der Einbettung in das Thema
  - Bedarfserhebung an neuen Beratungsprodukten läuft jedoch an
  - Mögliche Beratungsfrage: Welche Möglichkeiten der Digitalisierung gibt es auf meinem Betrieb?
- Beratung zum Aufbau digitaler Kompetenzen:
  - Digitaler Kompetenzaufbau ist vorwiegend Thema der Weiterbildung, kein direktes Ziel der Beratungsarbeit und somit auch kein Angebot vorhanden
  - ABER: Beratung stärkt indirekt durch den Einsatz und Umgang mit digitalen Tools in der Beratungsarbeit, die digitalen Kompetenzen der Landwirte
  - Beratung und Bildung haben wichtige Promotoren-Funktion für die Adoption neuer Technologien in der Landwirtschaft; Nehmen Berater an Online-Kursen oder Webinaren zur Weiterbildung teil oder nutzen digitale Tools gar in der Beratungsarbeit (z.B. Cows&More), kann dies auch für Landwirte motivierend sein

9.2 Chancen und Risiken

So wie alle gesellschaftlichen Akteure müssen auch Landwirte lernen, mit digitalen Techniken umzugehen und in diesem Bereich zumindest eine gewisse EDV-und Medien-Grundkompetenz erlangen (vgl. EDV-Basiskurse der Ländlichen Fortbildungsinstitute). Dies ermöglicht schon frühzeitiges Erkennen von künftigen Möglichkeiten, Chancen und Risiken, die digitale Technologien mit sich bringen können, und ist Grundvoraussetzung, kurz-, mittel- und langfristig größtmöglichen Nutzen daraus generieren zu können. Zu dieser Grundkompetenz zählen neben konkreten, landwirtschaftsspezifischen Anwendungen auch das Verständnis, wie Informationen im Netz entstehen und wie diese verbreitet werden, ebenso wie beispielsweise die Funktionsweise von Suchmaschinen oder der Schutz der eigenen Privatsphäre. Digitale Kompetenz umfasst deutlich mehr als nur „Internetsurfen“ oder „Online-Shopping“!

Auf betrieblicher Ebene verhelfen neue Steuerungs- und Entscheidungsprozesse zu verbesserten spezifischen Entscheidungen, was bei sinnvoller Anwendung eine Steigerung der Produktivität, eine flexiblere und zeitnahe Einbindung der Kunden oder auch neue Chancen im Bereich des Marketings ermöglicht. Zwar kann ein höherer Digitalisierungsgrad zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben führen, jedoch nützen diese neuen vielfältigen Möglichkeiten noch viel zu wenige landwirtschaftliche Betriebe – auch aufgrund oft zu komplexer oder zeitintensiver Anwendungsoberflächen. Hier werden zunächst vor allem Sensibilisierung und Information über die Möglichkeiten digitaler Anwendungen, und in weiterer Folge konkrete Fort- und Weiterbildungsangebote gefragt sein.

Abb. 9.2: Aus- und Weiterbildung ist der Schlüssel zum Erfolg

Neben den großen Chancen birgt der Prozess der Digitalisierung auf betrieblicher Ebene auch neue Risiken und erhebliche Herausforderungen, die zu beachten sind, wie z.B. Datenmissbrauch bzw. -sicherheit. In vielen Fällen fehlt es den Betriebsleitern am notwendigen Know-how des Datenschutzes – auch hier gibt es einen großen Informations- und Schulungsbedarf über den richtigen Umgang mit den am Betrieb laufend anfallenden Daten.

Ein wesentlicher Punkt liegt neben dem land- und forstwirtschaftlichen Bildungsangebot auch in der Rolle der Beraterinnen und Berater, die in Österreich bei betrieblichen Entscheidungen großen Einfluss haben. Es ist unabdinglich, dass sie aufgrund ihrer Schlüsselfunktion in der Land- und Forstwirtschaft am neuesten Stand der Technik und des Wissens sind und bleiben, daher ist auch hier die laufend aktuell gehaltene Weiterbildung zum Thema essentiell. Beim Querschnittsthema Digitalisierung wird es nötig sein, möglichst alle Berater für das Thema zu gewinnen, die Relevanz des Themas bewusst zu machen und das Rüstzeug für eine positive und fachlich fundierte Beratung zur Digitalisierung mitzugeben. Analog zu den Beraterinnen und Beratern gilt letzteres auch für alle anderen Multiplikatoren, wie z.B. Lehrerinnen und Lehrern an land- und forstwirtschaftlichen Bildungseinrichtungen.

Herausforderungen

- Sensibilisierung und Bewusstseinsmachung unter Landwirtinnen und Landwirten, aber auch unter wichtigen Multiplikatoren wie Beraterinnen und Beratern – Erstellung von Fort- und Weiterbildungsangeboten sowie Multiplikatoren-Schulungen.
- Feste Verankerung digitaler Kompetenzen in den Bereichen Digitaltechnik/Smart und Precision Farming/Farmmanagementsysteme etc. auf allen Ebenen der

land- und forstwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung (Lernende/Lehrende/Beratende/Hochschulen/landwirtschaftliche Bildungsanbieter).
- Erlangen von digitalen Grundkompetenzen unter Landwirtinnen und Landwirten, um (künftige) Möglichkeiten, Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen und größtmöglichen Nutzen generieren zu können.
- Auf Landwirtschaft 4.0 abgestimmte, betriebswirtschaftliche Beratung, um Gefahr von unwirtschaftlichen Investitionen in technische Lösungen zu verhindern.
- Verständnis umfasst neben konkreten landwirtschaftsspezifischen Anwendungen auch, wie Informationen im Netz entstehen, die Funktionsweise von Suchmaschinen oder der Schutz der eigenen Privatsphäre.
- Nicht nur Vermittlung neuer Technologien, sondern auch neue Formen der Wissensvermittlung stärken: Lernprozesse ändern sich durch Digitalisierung (Online-Kurse, Webinare, Blended Learning, Peer-to-Peer).
- Motivation, sich mit neuen, digitalen Technologien vertraut zu machen; dies setzt Überwindung von Einstiegshürden voraus (z.B. bei Teilnahme an Online-Schulungen).
- Neue Technologien und Produktionsformen der nicht-landwirtschaftlichen Bevölkerung näher bringen und Ängste und Vorurteile nehmen (z.B., dass Automatische Melk- und Robotersysteme nicht gleichbedeutend sind mit einer Industrialisierung der Landwirtschaft).
- Unterstützung von Landwirtinnen und Landwirten durch Beratung, sodass sie aus der Fülle von Digitalisierungstools die für ihren Betrieb wichtigen und richtigen Tools nutzen können; damit zusammenhängend muss Beratung auch immer – zusätzlich zur Frage der Nützlichkeit – die Frage der Wirtschaftlichkeit stellen. In der digitalen Welt werden sehr viele nützliche und bequeme Möglichkeiten entwickelt, nicht alle halten einer Kosten-Nutzen-Rechnung stand.
- Überalterung der in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung; der gegenwärtige Status ist eine hohe Anzahl an Digital Immigrants.

Chancen
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe bei entsprechender Nutzung der Möglichkeiten; derzeit werden vorhandene Möglichkeiten noch zu wenig angewandt.
- Verbesserte spezifische Entscheidungen durch neue Steuerungs- und Entscheidungsprozesse; Chance für Steigerung der Produktivität gegeben.
- Flexiblere und zeitnahe Einbindung der Kunden, Verbesserung des Marketings.

Risiken
- Datenmissbrauch und -sicherheit: Betriebsleitern fehlt oft Bewusstsein für Gefahr sowie Know-How, wie mit den Herausforderung umzugehen ist; hier ist Bildungs- und Beratungsbedarf gegeben.

- Gefahr von Investitionen in technologische Lösungen ohne vorangegangene betriebswirtschaftliche Analyse.
- Unzureichende Vorbereitung auf das digitale Zeitalter; Gefahr gegeben, den Anschluss zu verlieren, wenn Herausforderungen nicht aktiv angenommen werden.

9.3 Relevanz zu Farmmanagementsystemen

Farmmanagementsysteme werden mittelfristig eine wichtige Basis und gute Grundlage für Berater sein, vor allem dann, wenn über eine oder wenige Oberflächen das Gros der betrieblichen Daten standardisiert, nachvollziehbar und verständlich dargestellt werden kann. Allerdings werden derartige Systeme wohl kaum die Beratungsleistungen an sich ersetzen können, da Faktoren wie Persönlichkeit, soziales Umfeld, Umwelteinwirkungen schwer digital erfasst werden können und es an der Beraterin oder am Berater liegt, digital erhobene Beobachtungen in einen realen Kontext zu bringen.

9.4 Übersicht über Akteure

Als Akteure können nahezu alle öffentlichen und privaten Stakeholder der Land- und Forstwirtschafts- sowie des ländlichen Aus-, Fort- und Weiterbildungssektors gesehen werden. Auszugsweise werden hier genannt: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Landwirtschaftskammern & Landwirtschaftliche Fortbildungsinstitute sowie alle weiteren Beratungs- und Bildungsanbieter, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Universität für Bodenkultur, Fachhochschulen, Land- und forstwirtschaftliche Lehrlings- und Fachausbildungsstellen, Höhere Bundeslehranstalten sowie Landwirtschaftliche Fachschulen.

9.5 Handlungsbedarf

Aus Sicht des Bereiches Aus- und Weiterbildung sowie der Beratung wird es in nächster Zeit unabdingbar sein, einen breiten Überblick und eine Zusammenführung über bestehende Nutzungen sowie Potentiale und Chancen zu schaffen. Hierfür und für die Vernetzung mit anderen Handlungsfeldern bietet die Plattform Digitalisierung in der Landwirtschaft einen guten Rahmen. Zentral ist, dass sich alle Tätigkeiten in den Bereichen Bildung und Beratung an den tatsächlichen und praktischen Bedürfnissen der Landwirte orientieren.

Auch und vor allem im Bereich der schulischen Bildung ist es wichtig, Lehrende ehestmöglich zu sensibilisieren und mit konkreten Beispielen auf das Thema aufmerksam zu machen. Digitalisierung ist eine Querschnittsmaterie und nicht nur ein einzelner Lehrgegenstand, Digitalisierung betrifft alle: Lehrende im Bereich Pflanzenbau werden

genauso gefragt sein, digitale Fertigkeiten in ihrem Fachbereich zu vermitteln, wie z.B. Lehrende in den Bereichen Tierzucht oder Betriebswirtschaft. Zwar sind schon jetzt „Kenntnisse und Fertigkeiten nach dem Stand der Wissenschaft und der Technik" als allgemeines Bildungsziel in den Lehrplänen verankert, dennoch müssen Lehrende sowie auch alle anderen Multiplikatoren bei der Integration digitaler Inhalte in deren Tätigkeit künftig in höherem Maße unterstützt werden.

Im Bereich der Hochschulbildung muss auch immer der Forschungsaspekt mitberücksichtigt werden, da sich universitäre Lehre über die Brücke sowohl zur Grundlagen- als auch zur angewandten Forschung definiert. Nur wenn diese Kombination gegeben ist, kann die Bildungsvermittlung in diesem Sektor in höchster Qualität erfolgen.

Folgende Übersicht nennt konkrete Vorschläge für den Bereich Bildung und Beratung:

Fort- und Weiterbildung

- Laufende Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung sind enorm wichtig, nicht nur unter Landwirtinnen und Landwirten, sondern zunächst v.a. auch unter Lehrenden und Trainerinnen und Trainern auf allen Ebenen
- Durchführung von wesentlichen Maßnahmen und Schritten, die digitale Themen in Bildungsangebot für Landwirte integrieren:
  - Strategische Herangehensweise über „Bildungsmasterplan", der darlegt, wie Digitalisierung in den nächsten drei bis fünf Jahren in das Bildungs- und Beratungsangebot der LFIs & LKn eingebaut werden soll.
  - Entwicklung und Konzeption von Vortragssequenzen für die Einbettung in bestehende Veranstaltungen für Landwirte (z.B. Einbauen von Sequenzen zu Drohnentechnologien bei Ackerbautagen).
  - Multiplikatoren-Schulungen als Sensibilisierungs- und Informationsveranstaltungen – auch in der FOBI der HAUP.
- Informationsbereitstellung über Online-Angebote wie Blended-Learning, Webinare und Online-Schulungen, Erstellung einer Wissensplattform mit fachspezifischen Informationen wie Fachartikeln, Erklär-Videos und Betriebsreportagen.
- Lernende als Lehrende nutzen: „Vor den Vorhang holen" von sogenannten „Early Adopters", also Landwirte, die bereits frühzeitig Technologien zu ihrem Nutzen eingebracht haben.
- Entwicklung und verstärkte Präsentation und Schulung von digitalen Simulationsbeispielen im Einsatz für die Aus- und Weiterbildung (z.B. praxisnaher Landwirtschaftssimulator).

Aus- und Schulbildung

- Breite Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung unter Lehrenden: Digitalisierung ist Querschnittsmaterie und nicht nur Gegenstand eines einzelnen Lehrgegenstandes.
- Schulungs- und Fortbildungsangebote für Lehrende: Unterstützung bei der Integration digitaler Inhalte in den Unterricht.

- Verankerung der Vermittlung digitaler Kompetenzen als allgemeines Bildungsziel in den Lehrplänen (land- und forstwirtschaftlicher) Schulen.
- Aus- und Weiterbildung der MINT-Lehrkräfte.
- Verstärkte Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Interesses bei Schülerinnen und Schülern, technische Ausbildung zu wählen.
- Aufnahme von Lehrinhalten im Bereich digitaler Technologien, Precision Farming etc. in die entsprechenden Lehrpläne.
- Verankerung in der Lehrlingsausbildung (Lehrlingsstelle): Einführung eines digitalen Arbeitsbuches für Lehrlinge und Lehrbetriebe (vgl. gegenwärtiges Aufzeichnungsbuch/Lehr-Tagebuch): Möglichkeit zur Erfassung der Lehrinhalte am Praxisbetrieb und zur Kontrolle durch Ausbildner.

Hochschulbildung

- Verstärkte Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung unter Lehrenden und Studierenden.
- Verstärkte Einbettung der Vermittlung digitaler Fertigkeiten in Curricula land- und forstwirtschaftlicher Studiengänge auf Universitäten, Fachhochschulen und v.a. auch pädagogischen Hochschule hinsichtlich der Ausbildung zukünftiger Berater und Bildungsmanager.
- Berücksichtigung des Forschungsaspektes bei Diskussion über Einbettung von digitalen Inhalten in der universitären Lehre.
- Erfolgreiche Konzipierung von geplanten Vorhaben (siehe „Stand der Dinge“).
- Bereitstellung personeller Ressourcen.

Beratung

- Beratung hat wichtige Rolle am Weg zu einer erfolgreichen Digitalisierung der Land- und Forstwirtschaft:
  - Digitalisierung braucht Promotoren (Berater), damit Technologien aufgegriffen/angenommen werden und Anschluss nicht verloren wird.
  - Landwirte brauchen gute Entscheidungsgrundlagen für Investitionen in Technik (neutrale Information über Beratungsanbieter).
  - Landwirte brauchen gute Abschätzung des Kosten/Nutzen-Faktors des Einsatzes digitaler Technologien innerhalb eines Betriebes – Unterstützung durch Bildung und Beratung bei der unternehmerischen Entscheidungsfindung (Input versus Output).
  - Landwirte brauchen Unterstützung in der Handhabe der Technik (kommt oft von Herstellern/Firmen) und in der Einbettung von Technologien in das weitere Betriebsumfeld (neutrale, ganzheitliche Beratung über Beratungsanbieter).
  - Landwirte brauchen Beratung im Bereich Datensicherheit und -schutz, Dateninterpretation und Ableitung von Handlungsfeldern/Maßnahmen.

- Bewusstseinsbildung und Stärkung der digitalen Kompetenzen von Beratungskräften erforderlich:
  - Laufende Weiterbildung, um Anschluss an die sich rasant weiterentwickelnde Technologien zu wahren und entsprechende Beratungsleistungen anbieten zu können ist eine große Herausforderung: Berater-Fortbildungsplan der HAUP gezielt gestalten (Sensibilisierung & intensive Auseinandersetzung).
  - Berater-Ausbildung: Studium der Agrarpädagogik kontinuierlich an neue Anforderungen anpassen.
  - Beratungsorganisationen: Installation von „Digitalisierungs-Verantwortlichen“ als Promotoren der Digitalisierung der Beratungsarbeit.
- Beratungsangebot muss Anforderungen der digitalisierten Welt/Landwirtschaft erfüllen – Digitale Inhalte müssen besser in der Beratungsarbeit abgebildet/integriert sein:
  - Screening des vorhandenen Angebotes und Einbettung der Querschnittsmaterie Digitalisierung in alle bestehenden Beratungsangebote erforderlich.
  - Identifikation des Bedarfs für Neuentwicklungen.
  - Laufende Weiterentwicklung des Beratungsangebotes sicherstellen: Angebote müssen laufend aktualisiert bzw. um aktuelle Entwicklungen/Technologien ergänzt werden.
- Wandel der Kommunikationsbedingungen (-routine und -medien) muss auch in der Beratung berücksichtigt werden:
  - Mehr Vielfalt im Bereich der Beratungsmethoden und eine Erweiterung des Beratungsverständnisses auf Kommunikation ist generell notwendig.
  - Interaktions- und Partizipationsmöglichkeiten, Flexibilität und Reflexivität der neuen Medien/ des Internets in der Beratung müssen stärker genutzt werden.
  - Ausbau des Einsatzes internetgestützter Kommunikationsformen ist in der Beratungsarbeit erforderlich: Gezielte Einführung von z.B. Onlineberatung, Chat, Newsletter, Forum, Whats-App-Gruppen, Chatbots etc.
  - Konzepte wie „Blended Counseling“ – Verschränkung internetgestützter kommunikationsformen (Onlineberatung) mit vorherrschender Präsenzberatung Face-to-Face – müssen für die landwirtschaftliche Beratungsarbeit exploriert werden: Eine Erweiterung von Konzepten und organisatorischen Aspekten sowie der Qualifizierung von Beratungsfachkräften ist notwendig.
  - Digitale Kommunikationswege müssen durch öffentliche Förderung unterstützt werden: LE-Beratungsförderung sollte auch für die Gestaltung von Beratungsinhalten neuer Medien nutzbar machen (z.B. Inhalte erstellen für Online-Medien).

9.6 Zusammenfassung

Digitalisierung ist in der Land- und Forstwirtschaft längst angekommen. Viele österreichische Betriebe sind „Early Adopters“ und nutzen schon längst moderne Techniken und Technologien, oft auch mehrere Anwendungen neben- und unabhängig voneinander.

Dies macht es oft für Bildungs- und Beratungsanbieter schwierig, hier den Überblick über die aktuellen Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche zu bewahren. Zwar bildet bspw. die Vermittlung von EDV-Kompetenzen seit jeher ein wichtiges Feld in der Arbeit der Ländlichen Fortbildungsinstitute, die Implementierung der Landwirtschaft 4.0 wird jedoch tiefer gehende digitale Kompetenzen – bis hin zu konkreten Fertigkeiten in der Anwendung spezieller Technologien – von Betriebsführern abverlangen. Hier müssen die Bereiche Bildung und Beratung versuchen, Schritt zu halten, um den Betrieben bestmögliche Unterstützung auf dem Stand der Zeit anbieten zu können. In der Erwachsenenbildung möchte z.B. das Bildungsprojekt des LFI „Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft“ ansetzen. Nach Schaffung eines Überblicks über den aktuellen Einsatz wird der weitere Bildungsbedarf sowie das zukünftige Potential der Digitalisierung österreichweit erhoben, um darauffolgend konkrete Bildungsmaßnahmen umsetzen zu können.

Gefragt wird die Einbettung von digitalen Lernzielen aber v.a. auch im Bereich der Höheren Bundeslehranstalten sowie landwirtschaftlichen Fachschulen sein. Die künftigen Generationen von Landwirtinnen und Landwirten sollten schon in ihrer Ausbildung hinsichtlich dieses Themas sensibilisiert werden, sowohl generell hinsichtlich digitaler Bildung und Medienkompetenz, vor allem aber auch speziell hinsichtlich konkreter Anwendungen in den Bereichen Smart und Precision Farming.

Konkrete Maßnahmen im Hochschulsektor wurden bereits sowohl von der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik als auch der Universität für Bodenkultur umgesetzt, oder sind derzeit in Planung. In den Curricula der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik wurden die Digitalisierung in der Bildung und Beratung verankert. Lehrgänge und Hochschullehrgänge zur Erstellung von Content in Bildung und Beratung für Lehrende und Beratende werden berufsbegleitend angeboten. Auch an der Universität für Bodenkultur sollen ab dem Unterrichtsjahr 2018 im Regellehrbetrieb mehrere neu konzipierte und thematisch relevante Lehrveranstaltungen Einzug in die Curricula finden. Zudem ist ein internationaler Universitätslehrgang geplant, der neue Kompetenzen berufsbegleitend vermitteln wird.

An der FH Wiener Neustadt wird ab 2018 gemeinsam mit der HBLFA Francisco Josephinum in Wieselburg ein neuer Bachelor-Studiengang „Agrartechnologie“ mit einem Schwerpunkt auf Digitalisierung angeboten. An der FH Oberösterreich startet ein neuer Bachelor-Studiengang Agrartechnologie und -management.

Der Beratung kommen im digitalen Zeitalter vielfältige Rollen hinzu: Beraterinnen und Berater sind einerseits Promotoren für die Nutzung neuer Technologien unter den Landwirtinnen und Landwirten. Sie sind aber auch jene Personen, die in ihrer täglichen Arbeit den Wandel hin zu neuen Steuerungs- und Entscheidungsprozessen aufgreifen und nutzbar machen können. Dafür braucht es auch hier noch breite Bewusstseinsschaffung unter den Beratungskräften.

Literaturverzeichnis und weiterführende Links

Handlungsfeld Technik in der Außenwirtschaft

Prankl, H. (2016): Landwirtschaft 4.0: Neue Stufe der Vernetzung und Digitalisierung. Österreichische Bauernzeitung, Nr. 21/21.5.2016

Handler F., Wischenbart M. (2016): Von der automatischen Datenerfassung zum effektiven Betriebsmanagement. Österreichische Bauernzeitung, Nr. 38, 22. 9. 2016

www.claas.at/faszination-claas/aktuell/meldungen/weniger-stress--mehr-effizienz-in-der-feldlogistik/657018; 2015; letzter Abruf am 13.09.2018

Horstmann, Jan: Digitalisierung in der Landwirtschaft. Vortrag bei der gleichnamigen Fachtagung, 18.2.2016, Berlin.

International VDI Conference „Smart Farming". 28-29 March 2017, Düsseldorf, Germany

Precision agriculture and the future of farming in Europe. Scientific Foresight Study. EPRS – European Parliamentary Research Service (EPRS); p.36. Dec. 2016

Precision Agriculture: An opportunity for EU farmers – Potential Support with the CAP 2014-2020. Policy Department B. European Parliament (EP 2014)

Handlungsfeld Technik in der Innenwirtschaft

BMLFUW (2016): Grüner Bericht 2015. Grüner Bericht, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

Brynjolfsson, E. und McAfee, A. (2011): Winning the Race With Ever-Smarter Machines. MIT Sloan Ma-nagement Review 53 (2), 53-60

Eurostat (2016): Arbeitskosten in Euro je Stunde, 2016. http://ec.europa.eu/eurostat/de.

Handlungsfeld Betriebswirtschaft und Management

BMLFUW, 2016: Grüner Bericht 2016. Wien.

Doluschitz, R., 2017. Farm Management Informationssysteme - Wie können Sie den Durchbruch schaffen? Präsentation anlässlich der 4. Agroscope Nachhaltigkeitstagung zum Thema Smart Farming und Nachhaltigkeit: Chancen und Herausforderungen (19.01.2017) www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/aktuell/veranstaltungen/nachhaltigkeitstagung.html

EU Parlament und Rat, 2013: Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2013. Brüssel. Amtsblatt der EU

Fountas, S., Carli, G., Sørensen, C.G., Tsiropoulos, Z., Cavalaris, C., Vatsanidou, A., Liakos, B., Canavari, M., Wiebensohn, J., Tisserye, B., 2015. Farm management information systems: Current situation and future perspectives. Computers and Electronics in Agriculture 115, 40–50 http://oro.open.ac.uk/48329/,(18.09.2018)

Hemme, T. (ed.) 2016: IFCN Dairy Report 2016. IFCN, Kiel. Germany

Kirner, L., M. Hedegger, M. und S. Ludhammer, 2015a: Milchviehbetriebe 50+. Tagungsband der 42. Viehwirtschaftlichen Fachtagung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein: 1-7

Kirner, L., Payrhuber, A. & Winzheim, M. (2015b). Weiterbildung und Beratung im Bereich der Unternehmensführung in Österreich. Evaluierung bestehender Angegote und Erhebung künftiger Bedarfe aus Sicht potenzieller Kunden. Forschungsbericht der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik. Wien

KTBL, 2017. Digitalisierung, Landwirtschaft 4.0 und Big Data in der Landwirtschaft. Präsentation anlässlich des Seminars des Instituts für Agrartechnik an der Universität Hohenheim (30.01.2017).
www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Tagungsergebnisse/Digitalisierung.pdf

Poppe, K., Wolfert, S., Verdouw, C., Renwick, A., 2015. A European Perspective on the Economics of Big Data. Farm Policy Journal 12 (1), 11–19.
www.oecd.org/tad/events/Autumn15_Journal_Poppe.et.al.pdf

PWC, 2015. Agrarwirtschaft 4.0: Die Ernte der Digitalisierung. (www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/agrarwirtschaft-4-0-die-ernte-der-digitalisierung.html)

Recke, G., Strüve, H., Gerdesmeyer, M., Klimaschewski, N., 2017. Wirtschaftlichkeit der teilweisen Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte direktvermarktender Betriebe über eine Food Assembly. Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn. (www.gil-net.de/Publikationen/29_125.pdf)

Salami, P., Ahmadi, H., 2010. Review of Farm Management Information Systems (FMIS). New York Science Journal 3 (5), 87–95.
www.sciencepub.net/newyork/ny0305/14_2010_Review_ny0305_87_95.pdf

Vierboom, C., I. Härlen und J. Simons, 2015: Kommunikation im Perspektivenwechsel – Eine Analyse der Chancen zum Dialog zwischen Landwirten und Verbrauchern. In: Schriftenreihe der Rentenbank (Hrsg.): Die Landwirtschaft im Spiegel von Verbrauchern und Gesellschaft: 97-134

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., Bogaardt, M.-J., 2017. Big Data in Smart Farming – A review. Agricultural Systems 153, 69–80.
https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0308521X16303754?token=68D3569B5DAFDE4ED439F3CBEE0006EA2752568CA61092D8F2B74C295E0ED6F791CBD02D5AD085212D790107D5900F20, 18.9.2018

Handlungsfeld Ökologie

TIHALO II (2018): Erhebung zu „Tierhaltungs- und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich". Projekt im Auftrag des BMNT. LFZ Raumberg-Gumpenstein, AWI und Umweltbundesamt. Projekt dzt. in Ausarbeitung.

Handlungsfeld Rechtliche Rahmenbedingungen

Allgemein

Eisenberger/Hödl/Huber/Lachmayer/Mittermüller, „Smart Farming" – Rechtliche Perspektiven, Jahrbuch für Agrarrecht (2017) 207 (in Druck)

Martinez, Landwirtschaft 4.0 – Rechtlicher Rahmen und Herausforderungen der Digitalisierung der Landwirtschaft (Teil 1), AUR 2016/11

Luftfahrtrechtliche Fragestellungen

Eisenberger, Drohnen in den Life Sciences: Das Luftfahrtgesetz zwischen Gefahrenabwehr und Chancenverwirklichung, ÖZW 2016/2

Hödl/Hofmann, Datensammeln aus der Luft: Rechtliche und gesellschaftliche Implikationen von Drohnen, in Taeger (Hrsg), Big Data & Co. Neue Herausforderungen für das Informationsrecht, Tagungsband Herbstakademie, Oldenburg 2014 (2014)

Knyrim/Kern, Drohnen – Fliegen im rechtsfreien Raum?, in Jahnel (Hrsg), Jahrbuch Datenschutzrecht 14 (2014) 207

Schmelz/Tuttinger, Erlaubt das Luftfahrtrecht die kommerzielle Nutzung von Drohnen?, ecolex 2015, 531

Straßenverkehrsrechtliche Fragestellungen

Eisenberger/Gruber/Huber/Lachmayer, Automatisiertes Fahren, ZVR 2016, 383

I. Eisenberger/Lachmayer/G. Eisenberger, Autonomes Fahren und Recht (2017) Manz Verlag (in Druck)

Datenschutzrechtliche Fragestellungen

Knyrim/Dolamic, Datenschutzrechte in der Rinderzucht, in Jahnel (Hrsg), Datenschutzrecht (2016)

Denzer, 10 Jahre Internet der Dinge für die Landwirtschaft – 10 Jahre iMetos in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 36. GIL-Jahrestagung in Osnabrück – Intelligente Systeme – Stand der Technik und neue Möglichkeiten (2016) 37

Gennen, Ausgewählte Datenschutzfragen bei Precision Agriculture in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 36. GIL-Jahrestagung in Osnabrück – Intelligente Systeme – Stand der Technik und neue Möglichkeiten (2016) 45

Gennen, Ausgewählte Anforderungen der EU-DSGVO an die Verarbeitung personenbezogener Daten in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37. GIL-Jahrestagung in Dresden – Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 53

Haase/Kluge, Rechtliche Bewertung der zunehmenden Informationsverarbeitung in der digitalisierten Landwirtschaft in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37. GIL-Jahrestagung in Dresden – Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 65

Langenbuch/Dotzler/Pauli, Agraringenieure in der Softwareentwicklung? Fachexpertise gefragt! in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37. GIL-Jahrestagung in Dresden - Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 101

Stiene/Scheuren/Günther/Lingemann, Architektur einer offenen Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37.

GIL-Jahrestagung in Dresden – Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 141

Warketin/Steckel/Maier/Bernardi, Verbesserung mobiler Arbeitsprozesse mit Methoden von Big Data und Data Analytics in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37. GIL-Jahrestagung in Dresden – Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 161

Wörle/Gaugler, IT-gestützte Optimierung der Düngeplanung in kleinen und mittleren landwirtschaftlichen Betrieben: Ein nachhaltiger Ansatz zur Steigerung des Betriebsergebnisses in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 37. GIL-Jahrestagung in Dresden - Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft (2017) 169.

Clasen, Farming 4.0 und andere Anwendungen des Internet der Dinge in Ruckelshausen et al (Hrsg), Referate der 36. GIL-Jahrestagung in Osnabrück – Intelligente Systeme – Stand der Technik und neue Möglichkeiten (2016) 33.

Handlungsfeld Verwaltung und Agrarstatistik

www.bmnt.gv.at/tourismus/tourismuspolitische-themen/digitalisierung-und-innovataion/digitalisierung.html

www.agraroekonomik.at

www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/index.html

www.ama.at/Intro

www.copernicus.eu/sites/default/files/documents/Copernicus_Briefs/Copernicus_Brief_Issue35_AgricultureMonitoring_Sep2013.pdf

www.digitalroadmap.gv.at/fileadmin/downloads/digital_road_map_broschuere_eng.pdf

www.BMNT.gv.at/land/produktion-maerkte/pflanzliche-produktion/wein/wein-online

https://services.ama.at/servlet/

https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/tiere/vis/vis.html

www.lkv.at/at/index.php

www.hagel.at

Handlungsfeld Aus- und Weiterbildung, Beratung

Fachlicher Input u.a. der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (Prof. Berger), BOKU (Univ.-Prof. Gronauer), Francisco Josephinum (DI Prankl, DI Handler), LK-Beratungsmanagement, LFI-Bildungsmanagement

EPRS – European Parliamentary Research Service, 2016. Precision agriculture and the future of farming in Europe

Bisovsky, Gerhard. Erwachsenenbildung 4.0. Aufgaben für die Weiterbildung? PowerPoint-Präsentation am Tag der Weiterbildung am 30.5.2017 in Graz

Vorhabensdatenblatt des LFI-Bildungsprojektes „Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft“