

## Nutzerreport

# Landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung

im Rahmen des Experimentierfelds Agro-Nordwest



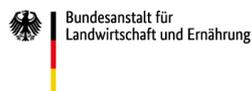
Foto: Shutterstock 682729996 bereitgestellt durch Agrotech Valley Forum e.V.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projektträger



## **Nutzerreport**

# Landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung

im Rahmen des Experimentierfelds Agro-Nordwest

Förderkennzeichen: 28DE103F18

### **Autorinnen**

Kathrin Gegner                      k.gegner@izt.de

Zoe Willim

Christine Henseling              c.henseling@izt.de

unter Mitwirkung von Siegfried Behrendt, Sabrina Linsmaier, Jost Neumann

Berlin 2022

IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung  
[www.izt.de](http://www.izt.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hintergrund: Anwenderintegration für bedarfsgerechte Innovationsansätze im Experimentierfeld Agro-Nordwest .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Überblick über die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelten E-Learning-Angebote .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Einschätzungen und Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung aus Sicht von Praxisakteuren und Experten.....</b>	<b>9</b>
	4.1 Derzeitiger Stand und Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung durch die Digitalisierung .....	10
	4.2 Notwendige Veränderungen der Aus- und Weiterbildung.....	12
<b>5</b>	<b>Online-Lehrplattformen zur Vermittlung digitaler Kenntnisse: Bewertungen und Anregungen der Nutzer .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>20</b>

# 1 Hintergrund: Anwenderintegration für bedarfsgerechte Innovationsansätze im Experimentierfeld Agro-Nordwest

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) fördert mit 14 bundesweiten digitalen Experimentierfeldern die Digitalisierung in der Landwirtschaft. Die Projekte sollen dabei helfen, digitale Technologien im Pflanzenbau und in der Tierhaltung zu erforschen und deren Eignung für die Praxis zu überprüfen, so dass sie optimal zum Schutz der Umwelt, Steigerung des Tierwohls und der Biodiversität sowie zur Arbeitserleichterung eingesetzt werden können.

Im Rahmen des Experimentierfeldes „Agro-Nordwest“, an dem zahlreiche Forschungspartner und Betriebe entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette beteiligt sind ([www.agro-nordwest.de](http://www.agro-nordwest.de)), führt das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung Fokusgruppen und Interviews zur Anwenderintegration durch.

Bei der Einrichtung und Ausgestaltung des Experimentierfeldes Agro-Nordwest spielt die frühe Integration von Anwendern<sup>1</sup> zur bedarfsorientierten Entwicklung der betrachteten digitalen Technologien eine bedeutende Rolle. Die Verbreitung innovativer Lösungsansätze ist maßgeblich auf die aktive Integration von Nutzern und Kunden in den Innovationsprozess angewiesen. Dies liegt zum einen daran, dass sich innovative Nachhaltigkeitslösungen nur dann durchsetzen werden, wenn sie bedarfs- und nachfragegerecht sind. Die frühzeitige Einbeziehung der Praxisakteure reduziert das Risiko, dass Innovationsvorhaben scheitern, und erhöht die Anschlussfähigkeit neuer Lösungen an bestehende Nutzungssysteme und Nutzungskulturen (Fichter 2005).

Ein Projektschwerpunkt des Experimentierfeldes Agro-Nordwest beschäftigt sich mit der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung. Ziel ist es, die digitale Qualifikation im Bereich der Agrarwirtschaft zu steigern. Die Hochschule Osnabrück, die Universität Osnabrück und das Agrotech Valley Forum e.V. entwickelten dazu verschiedene Online-Lehrplattformen zu digitalen Themen für den Einsatz in der Hochschulausbildung sowie in der Berufsschule (siehe Kapitel 2). Um die Bewertungen und Einschätzungen der Nutzer zu erheben, führte das IZT mehrere Fokusgruppen durch (zwei Fokusgruppen mit Studierenden und eine Fokusgruppe mit Berufsschullehrern). Dabei ging es darum, die Online-Plattformen zu evaluieren, Nutzerbedarfe zu ermitteln und Anregungen für die Weiterentwicklung der Angebote zu gewinnen.

Darüber hinaus wurde eine Reihe von Experteninterviews zum Thema Aus- und Weiterbildung durchgeführt. Befragt wurden Personen aus den Bereichen berufliche Bildung, Forschung und Lehre, landwirtschaftliche Verbände sowie einer Landwirtschaftskammer. Folgende Fragen standen dabei im Mittelpunkt:

- Inwieweit bereitet die landwirtschaftliche Ausbildung aktuell auf die Digitalisierung in der Landwirtschaft vor?
- Wo liegen hier Defizite und Herausforderungen?

---

<sup>1</sup> Ein Hinweis vorab: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

- Was müsste in der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung verändert werden, um Landwirte auf die Anforderungen im Zuge der Digitalisierung vorzubereiten?

Des Weiteren wurden im Experimentierfeld Agro-Nordwest zahlreiche Fokusgruppen mit Landwirten und Lohnunternehmern zu verschiedenen digitalen Technologien durchgeführt (NIRS-Technologie, Drohne, Feldrobotik, autonome Fütterung, Prozesskette Zuckerrübe, Parallelfahrssysteme). Auch in diesen Fokusgruppen wurden Anforderungen an Aus- und Weiterbildung durch die Digitalisierung thematisiert.

Der vorliegende Report stellt die Ergebnisse aus den Befragungen und Fokusgruppen vor und setzt dabei die Anforderungen bei der Qualifizierung, die durch die Digitalisierung entstehen, in den Fokus. Zunächst wird eine Einleitung zur landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung und den Veränderungen durch die Digitalisierung gegeben (Kapitel 3). In Kapitel 4 werden die Einschätzungen und Anforderungen aus Sicht der befragten Experten und Praxisakteure dargestellt, wie sie aus den verschiedenen Fokusgruppen und den Experteninterviews ermittelt werden konnten. In Kapitel 5 werden die Erkenntnisse zu den E-Learning-Formaten dargestellt, wie sie im Experimentierfeld Agro-Nordwest mit der Plattform SensX für Studierende sowie der Online-Lehrplattform zur Nutzung an Berufsschulen entwickelt wurden. In einem Fazit (Kapitel 6) werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

## **2 Überblick über die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelten E-Learning-Angebote**

Im Rahmen des Projektschwerpunkts 6 wurden verschiedene E-Learning-Angebote entwickelt und erprobt.

Die Hochschule Osnabrück entwickelte zwei Module für die Online-Lehrplattform SensX: Das Modul „Technikeinsatz im Versuchswesen“ sowie das Modul „Messen, Regeln, Auswerten“. In den beiden Modulen wird Wissen zum Umgang mit digitalen Messinstrumenten vermittelt und in der Praxis erprobt (z.B. Erfassen und Messen von Sensordaten, digitale Erfassung von Ertragsparametern, Grundlagen zur Spektrometrie und Spektralanalysen). Sie richten sich an Studierende der Landwirtschaft und weiterer Bachelorstudiengänge im Bereich Agrar und Pflanzenbau. Die Module wurden im Wintersemester 2021/22 und im Sommersemester 2022 in der Hochschule Osnabrück im Rahmen der Lehre eingesetzt und von 16 bzw. 9 Studierenden durchlaufen. Anschließend wurde zur Evaluation der Module je eine Fokusgruppe mit den Studierenden durchgeführt (am 10. Januar 2022 und am 8. Juni 2022). Ziel der Fokusgruppen war es zu erfahren, wie die Studierenden die E-Learning Module wahrnehmen und bewerten. Die Ergebnisse sollen dazu dienen die Module zu verbessern und an die Bedarfe der Nutzer anzupassen.

Die Universität Osnabrück entwickelte gemeinsam mit dem Agrotech Valley Forum ein Konzept für eine Online-Plattform für Berufsschullehrer (für die Ausbildungsberufe Landwirt, Land- und Baumaschinenmechatroniker und Fachkraft Agrarservice), die diese im Unterricht einsetzen können. Es sollen relevante Themenblöcke und praxisorientierte Szenarien identifiziert und in Kooperation mit Berufsschulen, außerschulischen Lernorten und den Industriepartnern zu Lerneinheiten entwickelt

werden. Erste Lerninhalte – beispielsweise zu Social Media – wurden bereits erstellt und den teilnehmenden Lehrkräften über die Online-Plattform Pear up zur Verfügung gestellt. Ganz wesentlich dabei ist, dass der bisherige Top-Down-Weg zur Generierung der inhaltlichen Schwerpunkte der Online-Module einer Bottom-up-orientierten inhaltlichen und methodischen Schwerpunktsetzung weicht, bei der die Berufsschulen, Lehrkräfte und Schüler letztendlich vorgeben, wo Engpässe, Notwendigkeiten und Bildungslücken im Bereich Digitalisierung in der Agrartechnik bestehen. Hierzu wurde am 7. September 2022 eine Fokusgruppe mit Berufsschullehrern durchgeführt. Ziel war es, von den Berufsschullehrern zu erfahren, wie sie die grundsätzliche Idee der Online-Plattform bewerten und was sie sich wünschen würden, um die Plattform gut in ihrem Unterricht einsetzen zu können.

### **3 Landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung**

Im Zuge der Digitalisierung wird sich das Anforderungs- und Tätigkeitsprofil der Landwirte bzw. der landwirtschaftlich Beschäftigten verändern und damit auch die Inhalte von Aus- und Weiterbildung. Welche Veränderungen des Berufsbildes bereits zu beobachten und zukünftig zu erwarten sind und welche Handlungsbedarfe daraus erwachsen, wurde in einem Innovationsreport im Rahmen des Experimentierfeld Agro-Nordwest herausgearbeitet (Illge et al. 2022). So werden vor allem Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich des Informations- und Arbeitsmanagements in Ausbildung und Beruf zunehmend wichtig werden (Illge et al. 2022). Beispiele für neue Verfahren und Technologien, die neue Kompetenzen verlangen, sind u.a. automatisierte Geräte und Landmaschinen, digitale Anwendungen zur Entscheidungsunterstützung sowie Sensortechnik. Zu den grundlegenden Inhalten, die in der landwirtschaftlichen Ausbildung vermittelt werden (landwirtschaftlicher Prozess, betriebswirtschaftliche Kenntnisse) kommen daher Kompetenzen zum Umgang mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik, zum Verständnis für komplexe Systeme sowie zum Verstehen und Bewerten der Daten hinzu. „Für Landwirte wird es zunehmend erforderlich, ein Verständnis und Interesse für digitale Systeme zu besitzen. Auch dem Wissen über die Arbeitsweise der Algorithmen und der Fähigkeit, Daten auszuwerten und Ergebnisse zu interpretieren, wird eine zunehmende Bedeutung zugeschrieben“ (Illge et al. 2022, S. 16).

Die Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für eine landwirtschaftliche Tätigkeit (in Abbildung 1 für Betriebsleiter dargestellt) sind vielfältig und umfassen neben einer Berufsausbildung bzw. Lehre auch die Fortbildung zum Meister oder Ausbildungen an Fachschulen. Aber auch die ausschließlich praktische landwirtschaftliche Erfahrung (d.h. keine formelle landwirtschaftliche Ausbildung) nimmt einen bedeutenden Raum ein, wie aus der Darstellung deutlich wird. Der Anteil an Betriebsleitern mit Hochschulabschlüssen liegt bei knapp 15 %. Mit steigender Betriebsgröße steigt der Anteil höherer beruflicher Abschlüsse bei den Betriebsleitern an (DESTATIS 2021).

Abbildung 1: Berufsausbildung der Betriebsleiter von Landwirtschaftsbetrieben



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten aus DESTATIS 2021

### *Status Quo der Aus- und Weiterbildung im Hinblick auf die Digitalisierung*

Beobachter resümieren, dass die Wissensvermittlung hinsichtlich des Verständnisses für und der Anwendung von digitalen Technologien und Anwendungen eine Voraussetzung für eine erfolgreiche digitale Transformation des landwirtschaftlichen Sektors ist (CLAAS KGaA mbH 2021). Jedoch gibt es noch erhebliche Defizite, wenn es darum geht, im Rahmen der Aus- und Weiterbildung Fachwissen zum Thema Landwirtschaft 4.0 zu vermitteln. Obwohl ein wachsender Teil der Betriebsleiter einen Hochschulabschluss aufweist, fehlen Kenntnisse in diesem Themenbereich. Das liegt u.a. daran, dass zum jetzigen Zeitpunkt der Studien- und Lernschwerpunkt nicht auf die besagte Thematik ausgerichtet ist (CLAAS KGaA mbH 2021). Auch Kehl et al. (2021) beschreiben diese Defizite im Hinblick auf die Aus- und Weiterbildungsangebote sowie die Lehrpläne der landwirtschaftlichen Berufe. Konkret mangelt es an der Integration von Technik-, Digital- und Medieninhalten. Eine Umfrage unter Studierenden der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel zeigte, dass bisher noch erhebliche Wissenslücken in Bezug auf digitale, landwirtschaftliche Themenbereiche vorhanden sind (Borchard 2018). Nur wenige Bildungseinrichtungen in Deutschland vermitteln das spezifische Wissen und die erforderlichen Kenntnisse zur digitalen Landwirtschaft und zudem gibt es regionale Unterschiede hinsichtlich der Verfügbarkeit (so bietet etwa nur die Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe einen Studiengang zum Precision Farming an) (Kehl et al. 2021). Dieses Bild spiegelt sich in den Lehrplänen für die Ausbildung von Landwirten wider. Die Themen und Begrifflichkeiten rund um die Digitalisierung kommen oft nur am Rande vor. Zudem wird selten dezidiert beschrieben, wie genau die Vermittlung von digital Kenntnissen erfolgen soll (Sächsisches Staatsministerium für Kultus 2020; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung 2018).

### *Notwendige Veränderungen der Aus- und Weiterbildung*

In der Literatur und von Experten auf dem Gebiet werden eine Reihe von Anpassungen und Veränderungen der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung – sowohl in Ausbildungsstätten als auch in Hochschulen und Universitäten – gefordert, um die Schüler, Azubis und Studierenden adäquat auf die Landwirtschaft 4.0 vorzubereiten. Dazu zählen u.a. Anpassungen der Aus- und Fortbildungsordnung und des Weiterbildungsangebots, die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen, um diese Anpassungen an den verschiedenen Bildungsstätten vorzunehmen und damit einhergehend die Neuaufstellung und -ausrichtung der Finanzierung und Förderung in der Praxis. Zudem wird eine Intensivierung der überregionalen Zusammenarbeit als ein zielführender Schritt

erachtet etwa bei der Erstellung von geeigneter landwirtschaftlicher Lernsoftware (Bundesverband Landwirtschaftlicher Fachbildung e.V. Dezember 2020). Wenn die Nutzung von neuen Technologien und eine zielführende Auseinandersetzung mit digitalen Verfahren nicht erfolgt, besteht die Gefahr, dass Berührungängste und ein mangelndes Verständnis hinsichtlich der Vorteile die digitale Transformation hemmen.

Durch und mit der Digitalisierung verändert sich das Berufsbild der Landwirte. Landwirtschaftliche Beschäftigte übernehmen zunehmend eher Überwachungs-, Steuerungs- und Kontrollfunktionen beim Einsatz digitaler Technologien. Die zentralen Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnisse, die (angehenden) Landwirten im Rahmen der Aus- und Weiterbildung vermittelt werden müssen, um sie auf eine digitale Landwirtschaft vorzubereiten, wurden in einer Untersuchung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) für das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wie folgt zusammengefasst (Bretschneider 2019b):

- Kompetenzen im Umgang mit Technologien (Anwenden von IT-Systemen, Steuern von Maschinen, Umgehen mit digitalen Medien)
- Kompetenzen im Umgang mit Daten (Einsetzen von Fachsoftware, Plausibilitätsprüfung und Auswertung von Daten, Nutzung für betriebliche Entscheidungen)
- fachbezogene Kompetenzen (z.B. Bodenbearbeitung, Ernte, Stallklima, Fütterung)
- überfachliche Kompetenzen (z.B. Lernbereitschaft, Prozessverständnis)

Diese Veränderungen werden als eine Erweiterung des bisherigen Aufgaben- und Tätigkeitsspektrums angesehen, da zu den fachlichen Fähigkeiten nun technische und datenbezogene Fähigkeiten hinzukommen. Insgesamt betrachtet wird in der Literatur festgestellt, dass die Anforderungen an landwirtschaftliche Beschäftigte höher werden (H.-Wilhelm-Schaumann-Stiftung 2018).

In der Weiterbildung wird ein wichtiger thematischer Fokus außerdem in den Voraussetzungen, dem Nutzen und den Grenzen digitaler Anwendungen in der Landwirtschaft gesehen (Bretschneider 2019a). Landwirte benötigen beim Umstieg auf die Digitalisierung eine entsprechend praxisnahe Beratung und Informationen. Hierzu wurden in den letzten Jahren bereits verschiedene Angebote entwickelt, beispielsweise im Rahmen der branchenübergreifenden „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren“. Aber auch den lokalen Maschinenringen, dem regionalen Landtechnikhandel sowie den Landesanstalten für Landwirtschaft kommt dabei eine wichtige Rolle zu (Beinert 2017, S. 38).

Konkrete und praxisnahe Anwendungsbeispiele sollten sowohl bei der beruflichen und universitären Ausbildung als auch im Rahmen von Weiterbildungen eine Rolle spielen. Die Lernenden sollten etwa im Umgang mit Robotern bzw. Automatisierungstechnologien geschult werden, eine kompetente Handhabung von Daten erlernen oder aber dazu angeregt werden, ein generelles Verständnis für relevante Gesetze und Rechtsvorschriften zu entwickeln (Kehl et al. 2021). Auch sollten „Learning by doing“-Verfahren stärker in die Lehre integriert werden und dabei digitale Verfahren und Techniken genutzt werden, etwa die Verwendung von Online-Lehrplattformen, praxisnaher Lernsoftware oder Videoaufnahmen, welche den Schülern die Möglichkeit geben Arbeitsprozesse zu betrachten und zu analysieren. Es besteht die Erwartung, dass durch die gezielte Nutzung von digitalen Verfahren und praxisnahe Lernerlebnisse die Motivation der Schüler sowie die Arbeitsfreude verbessert werden kann (Bundesverband Landwirtschaftlicher Fachbildung e.V. Dezember 2020).

### *Hemmnisse und Herausforderungen bezüglich der Integration digitaler Inhalte in die Aus- und Weiterbildung*

In der Literatur besteht ein Konsens darüber, dass die Vermittlung von Kenntnissen über digitale Anwendungen und neue technische Verfahren notwendig ist, um (zukünftige) Landwirte adäquat auf die digitale Transformation vorzubereiten und die sich daraus ergebenden Potenziale auszuschöpfen. Nichtsdestotrotz gibt es zum jetzigen Stand eine Reihe von Hemmnissen und Herausforderungen, die diese Entwicklungen behindern.

Im Bereich der Berufsausbildung besteht ein Problem darin, dass das Lehrpersonal nicht in jedem Falle den notwendigen Qualifizierungsstand aufweist, um den Auszubildenden Kenntnisse in den Themengebieten der digitalen Landwirtschaft erfolgreich zu vermitteln. Als weitere Hemmnisse werden von Beobachtern die mangelnde finanzielle Ausstattung der Berufsschulen sowie fehlende Netzwerke im Bereich Digitalisierung genannt (CLAAS KGaA mbH 2021). Problematisch ist auch, dass die Intervalle bis zum Erscheinen der nächsten technischen Neuerung bei digitalen Produkten, Verfahren und Systemen sehr kurz sind. Dieser Aspekt gestaltet sowohl die Nutzung derartiger Produkte als auch die Gestaltung und Erstellung von adäquaten Lehrplänen und Anschaffung von passender Ausstattung als schwierig (Rolf und Hammerschmidt 2017). Eine Herausforderung besteht darin, dass die Ausbilder die Ausbildungsordnung an die Bedingungen des Ausbildungsbetriebs anpassen müssen. Verschiedene Betriebe weisen unterschiedliche Digitalisierungsgrade auf und verwenden unterschiedliche Systeme, Technologien und Verfahren im Rahmen der Arbeitsprozesse (BMEL 2020). In Bezug auf die Weiterbildung von Landwirten und Lohnunternehmern besteht ein zentrales Problem in den fehlenden zeitlichen Kapazitäten. Die hohe Arbeitszeitbelastung, der Landwirte und Lohnunternehmer unterliegen, gestaltet die Inanspruchnahme von derartigen Maßnahmen als schwierig (CLAAS KGaA mbH 2021).

## **4 Einschätzungen und Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung aus Sicht von Praxisakteuren und Experten**

Im Folgenden sollen die Einschätzungen und Anforderungen aus Sicht der im Experimentierfeld Agro-Nordwest befragten Experten und Praxisakteure dargestellt werden. Basis hierfür bilden die durchgeführten Interviews sowie die Fokusgruppen, die mit Landwirten und Lohnunternehmern zu verschiedenen digitalen Technologien durchgeführt wurden. In den Gesprächen wurde nach dem Status Quo in der Aus- und Weiterbildung gefragt, nach den Herausforderungen sowie nach den notwendigen Veränderungen, die sich durch die Digitalisierung für die Aus- und Weiterbildung ergeben.

## 4.1 Derzeitiger Stand und Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung durch die Digitalisierung

Die Befragten wurden zunächst gebeten, auf den Status Quo sowie auf die derzeitigen Defizite und Herausforderungen bei der Vermittlung digitaler Inhalte in der Aus- und Weiterbildung einzugehen. Folgende Aspekte wurden in den Gesprächen genannt.

### *Große Unterschiede bei der digitalen Ausstattung der Lehrbetriebe*

In den Interviews wurde hervorgehoben, dass die praktische Anwendung digitaler Tools in den landwirtschaftlichen Ausbildungsbetrieben ein wichtiger Faktor in der Wissensvermittlung ist. Die Möglichkeiten, Erfahrungen im Umgang mit digitalen Technologien zu sammeln, wird für die Auszubildenden durch die digitale Ausstattung der jeweiligen Lehrbetriebe maßgeblich geprägt. Diese sei im Vergleich verschiedener Betriebe aktuell sehr unterschiedlich. Komplett vernetzte Systeme – wie beispielsweise umfassende Systeme für das Precision Farming – sind bisher selten in Betrieben anzutreffen. Digitale und intelligente Einzelanwendungen (bspw. Melkroboter, digitales Flächenmanagement) sind in der Praxis schon weiter verbreitet. Vorgeschriebene Ausbildungsinhalte (im Ausbildungsrahmenplan etc.) sind Mindestinhalte. Ist der Ausbildungsbetrieb stärker digitalisiert, kann dann auch entsprechend über die Mindestinhalte hinausgehendes digitales Wissen vermittelt werden. Ist der Betrieb kaum digitalisiert, können entsprechende Kenntnisse hier auch nicht geschult werden.<sup>2</sup> Der Besuch von überbetrieblichen Ausbildungsstätten (z.B. Angebote der Deutschen Lehranstalten für Agrartechnik - DEULA) mit hohem Digitalisierungsgrad kann Auszubildenden (in Absprache mit dem Ausbildungsbetrieb) die Gelegenheit bieten, digitale Tools kennenzulernen.<sup>3</sup> Auch die vorgesehenen Wechsel der Ausbildungsbetriebe können dazu beitragen, dass Auszubildende verschiedene Technologien und Systeme kennenlernen.<sup>4</sup> Inwieweit Auszubildende im Praxiseinsatz mit digitalen Anwendungen in Berührung kommen hängt neben der individuellen Ausstattung der Betriebe auch von der gewählten Ausbildungsrichtung ab. Beispielsweise ist der Bereich der Schaf- und Pferdehaltung weniger digitalisiert als die Milchviehhaltung und der Getreideanbau.

Insbesondere für kleine und mittlere Betriebe bestehen Hemmnisse im digitalen Ausbau der landwirtschaftlichen Betriebsabläufe. Probleme bereiten beispielsweise fehlende Systemschnittstellen (bei Produkten unterschiedlicher Hersteller etc.) sowie mangelnde bzw. schwer nachweisbare Wirtschaftlichkeit verschiedener digitaler Anwendungen bei kleinen Betriebsgrößen. Jedoch nur wenn digitale Systeme auch bei kleineren Betrieben weiter verbreitet sind, können vernetzte, digitale Tools in der praktischen Ausbildung auf den Betrieben erfolgreich verankert werden.<sup>5</sup>

Hinzu kommt die Sorge bei einigen Landwirten vor einer Entwicklung hin zum „gläsernen Bauern“. Kommen Auszubildende von Landwirtschaftsbetrieben, auf denen digitale Anwendungen aufgrund von Datenschutzbedenken kritisch gesehen oder bewusst nicht genutzt werden, seien diese weniger offen für digitale Anwendungen.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

<sup>3</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

<sup>4</sup> Gespräche mit einem Experten aus dem Bereich Verbände am 30.06.2022

<sup>5</sup> Gespräch mit einem Experten einer Landwirtschaftskammer am 11.07.2022

<sup>6</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

### *Schnelle Innovationszyklen bei digitalen Technologien*

In einer der Fokusgruppen mit Lohnunternehmern und Landwirten hoben die Teilnehmer hervor, dass das schnelle Voranschreiten technischer Innovationen einen hohen Aufwand für die Mitarbeiterqualifizierung zur Folge hat. Teilweise entsteht nach ein oder zwei Jahren erneuter Schulungsbedarf, der weitere Kosten verursacht und bei weniger technikaffinen Mitarbeitenden Widerstände erzeugt. Auch in der landwirtschaftlichen Ausbildung erschweren die kurzen Zeitspannen bis zur nächsten technischen Neuerung sowie die Vielzahl verschiedenster Tools die Integration digitaler Inhalte in das Unterrichtsmaterial. Während grundlegende Funktionsweisen von Landtechnikgeräten meist ähnlich bleiben, verändern sich Aufbau und Zusatzfunktionen schnell. Die Aneignung neuer Funktionsweisen und die Erstellung von passendem Unterrichtsmaterial erfordert bei den Lehrenden erhebliche Zeitinvestitionen.<sup>7</sup> Die Produkte auf dem Markt werden zudem zunehmend komplexer und eigenständige Fehleranalysen und Reparaturen dadurch schwieriger.

### *Vermittlung von digitalen Kenntnissen in der Berufsschule*

Der Kenntnisstand der Lehrenden an den Berufsschulen im Bereich digitaler Technologien und Anwendungen wird als sehr unterschiedlich eingestuft. Mangel herrsche insbesondere an zeitlichen Kapazitäten, sich mit digitalen Inhalten zu beschäftigen und auf dem aktuellen Stand zu bleiben. Auch methodisch-didaktische Kenntnisse zur Vermittlung digitaler Inhalte werden zu wenig in der Ausbildung des Lehrpersonals berücksichtigt.<sup>8</sup> Es wird betont, dass Berufsschullehrer Weiterbildungen zum Thema Digitalisierung benötigen, um Inhalte erfolgreich vermitteln zu können.<sup>9</sup>

Ein weiteres Hindernis stellt die technische Ausstattung in den Berufsschulen dar. Die vorhandenen Maschinen, wie Traktoren oder Anbaugeräte, sind zum Teil nicht auf aktuellem Stand, so dass beispielsweise Applikationskarten nicht gelesen werden können.<sup>10</sup> Insgesamt fehle die Ausstattung mit neuen digitalen Technologien und Programmen in den Berufsschulen.

Als weiteres Problem in der Ausbildung werden Lerndefizite der Schüler genannt. Insbesondere beim Langzeitlernen, bei der Motivation und bei der Vorbildung sehen die befragten Berufsschullehrer Defizite.

### *Vermittlung von digitalen Kenntnissen im Studium*

Die Universitäten und Hochschulen sind unterschiedlich aufgestellt bezüglich der Vermittlung von digitalen Kenntnissen in den landwirtschaftlichen Studiengängen – so die Aussage eines Experten aus dem Bereich Forschung und Lehre. Als Gründe für die geringe Ausprägung digitaler Themen an einigen Hochschulen werden die mangelnde technische Ausstattung genannt, sowie eine individuell unterschiedlich hohe Kompetenz und Motivation bei den Lehrenden, IKT-Kenntnisse in der Lehre zu vermitteln.<sup>11</sup> Auch auf Seiten der Studierenden sind Hemmnisse festzustellen. So seien die Kenntnisse und das Interesse an Informations- und Kommunikationstechnik bei einer Mehrzahl der Studierenden im Landwirtschaftsbereich eher gering ausgeprägt. Seiner Erfahrung nach engagierten sich

---

<sup>7</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

<sup>8</sup> Gespräche mit einem Experten aus dem Bereich Verbände am 30.06.2022

<sup>9</sup> Fokusgruppe mit Berufsschullehrern am 07.09.2022

<sup>10</sup> Fokusgruppe mit Berufsschullehrern am 7.9.2022

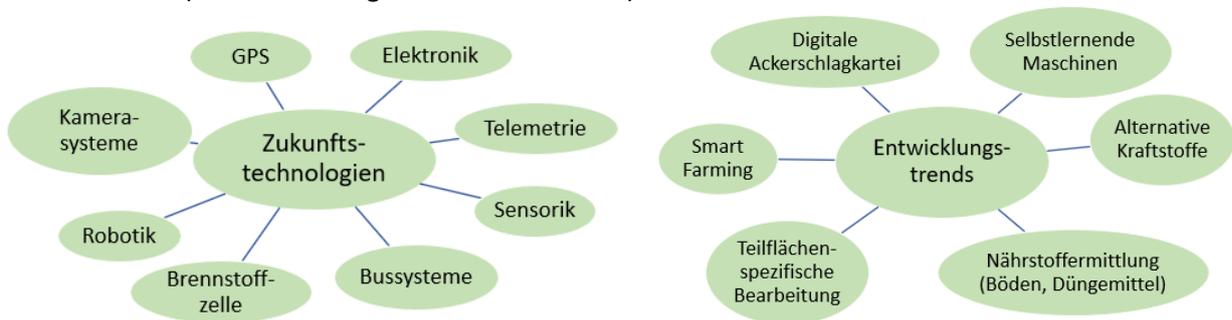
<sup>11</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

Studierende in diesem Themenbereich wenig, wenn keine Leistungspunkte (ECTS-Punkte) vergeben werden.

## 4.2 Notwendige Veränderungen der Aus- und Weiterbildung

Ein Workshop mit Berufsschullehrern, der im Rahmen des Experimentierfelds Agro-Nordwest durchgeführt wurde, zeigte, dass die Bandbreite an gegenwärtigen bzw. zukünftig erwarteten digitalen Technologien und Entwicklungstrends in der Landwirtschaft hoch ist:<sup>12</sup>

Abbildung 2: Zukunftstechnologien und Entwicklungstrends in der Landwirtschaft (Auswahl meistgenannter Stichworte)



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf den Ergebnissen des Workshops "Kompetenzen und Herausforderungen in der landwirtschaftlich-technischen Ausbildung" am 16.07.2021

In der landwirtschaftlichen Ausbildung kommen hierdurch zusätzlich zur Vermittlung „klassischer“ Inhalte (landwirtschaftliche Prozesse, betriebswirtschaftliches Wissen etc.) neue Inhalte hinzu. Für zukünftige Landwirte werden Kompetenzen in den folgenden Bereichen zunehmend wichtig:<sup>13</sup>

- Grundlagenkenntnisse in der IT
- Systemverständnis der Arbeitsmaschinen
- Problemlösekompetenz
- Motivation und Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien

Aufgrund der Vielzahl an neuen, digitalen Anwendungsbereichen und Geräten können die (zukünftigen) Landwirte nicht alle im Detail kennen. Bedeutend ist vielmehr die Vermittlung von grundlegendem Wissen über Anwendungen und Funktionsweisen.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Workshop „Kompetenzen und Herausforderungen in der landwirtschaftlich-technischen Ausbildung“ am 17. Juni 2021

<sup>13</sup> Workshop „Kompetenzen und Herausforderungen in der landwirtschaftlich-technischen Ausbildung“ am 16.07.2021

<sup>14</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

Hinsichtlich zukünftiger Ausbildungsinhalte ist nach Angabe verschiedener Experten ein klarer Fokus notwendig, welche Themen (vorrangig) vermittelt werden sollen. Digitale Themenbereiche, die nach Ansicht der Experten in der Lehre verankert sein sollten, sind (u.a.):<sup>15, 16, 17, 18</sup>

- Anwendung/ Einsatz von Maschinen und Geräten, die mit digitalen Technologien ausgestattet sind (Henseling et al. 2022)
- Praktische Anwendungsfälle und Mehrwert der Anwendungen (z.B. im Hinblick auf Tierwohl und Nachhaltigkeit)
- Datenschutz und IT-Sicherheit
- Umgang mit Daten (Interpretieren, Überprüfen und Anwenden von Daten)
- Wirtschaftlichkeit
- Problemfeld der Standards und Standardisierung

#### *Verankerung in den Lehrplänen*

Das Potenzial bzw. die Notwendigkeit einer Modernisierung der Rahmenlehrpläne wird aus Expertensicht unterschiedlich bewertet. Zum Teil wird eine stärkere Verankerung von digitalen Technologien und Lehrinhalten im Rahmenlehrplan der landwirtschaftlichen Ausbildung als zielführend erachtet und gefordert, um Impulse zu den digitalen Möglichkeiten in der Landwirtschaft zu geben.<sup>19</sup> Es wird andererseits aber auch vermerkt, dass gerade aufgrund der ohnehin schon umfangreichen Inhalte der landwirtschaftlichen Ausbildung und der verschiedenen Betriebszweige in der Tierhaltung und im Pflanzenbau (Getreideanbau, Zuckerrübenanbau, Waldbau, Milchviehhaltung, Schweinemast und viele weitere) keine genauen Vorgaben zu digitalen Inhalten im Rahmenlehrplan gemacht werden sollen bzw. können.<sup>20</sup> Hinzu kommt der gegenwärtig stark unterschiedliche Digitalisierungsgrad der Ausbildungsbetriebe, der genauere Vorgaben zu digitalen Lehrinhalten in der Praxisanwendung erschwert. Auch seien die verwendeten digitalen Systeme (beispielsweise bei der Düngung) zu unterschiedlich, um detaillierte Vorgaben machen zu können.<sup>21</sup> Ein größerer Mehrwert wird darin gesehen, den Ausbildungsbetrieben didaktisches Material als Unterstützung an die Hand zu geben. Darüber hinaus wird auf das Zusammenwirken der Ausbildung mit Fortbildungen verwiesen, die eine weitere Spezialisierung im Laufe des Berufslebens ermöglichen.<sup>22</sup> Dies betonen auch Teilnehmer der Fokusgruppe „Autonome Fütterung“: In der Ausbildung sei es zunächst notwendig, die Grundlagen des landwirtschaftlichen Arbeitens zu vermitteln. Da das Berufsbild des Landwirtes sehr viele unterschiedliche Spezialisierungen umfasst, seien die Ausbildungsinhalte ohnehin sehr breit gefächert. Die Vermittlung weitergehender digitaler Kenntnisse sollte nach Ansicht der befragten Landwirte eher in den weitergehenden Bildungswegen erfolgen oder als Möglichkeit der Spezialisierung (Henseling et al. 2022).

---

<sup>15</sup> Gespräch mit einem Experten einer Landwirtschaftskammer am 11.07.2022

<sup>16</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>17</sup> Experteninterview zum Thema NIRS-Technologie am 16.2.2022

<sup>18</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

<sup>19</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

<sup>20</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

<sup>21</sup> Gespräche mit einem Experten aus dem Bereich Verbände am 30.06.2022

<sup>22</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

### *Praxisbezug*

Besonders wichtig in der Wissensvermittlung ist die Möglichkeit der praktischen Anwendung der Technologien. Sowohl aus Sicht der Lehrenden<sup>23</sup> als auch aus Sicht der Lernenden<sup>24</sup> wird eine möglichst praxisnahe, selbstständige Anwendung der Technologien („learning by doing“) als besonders effektiver Lernweg gesehen. Auch aus Sicht der Befragten im Bereich der landwirtschaftlichen Ausbildung sollten möglichst viele praktische Anwendungsmöglichkeiten digitaler Technologien in der Lehre vorgestellt und von den Auszubildenden anhand konkreter Praxisübungen eingesetzt werden. Als Beispiel für einen solchen praxisbezogenen Ansatz wird der Einsatz von Tablets im Berufsschulunterricht genannt, die mit einer Landwirtschafts-App (z.B. einer Traktorterminal-App mit realen Daten zu Übungszwecken oder einem Farmmanagement-Informationssystem) ausgestattet sind.<sup>25</sup>

### *Vermittlung von Grundlagenwissen zu digitalen Anwendungen*

Lehrende wünschen sich, dass bereits in der allgemeinbildenden Schule Grundlagenwissen im Bereich von Office-Anwendungen und Programmierung vermittelt wird. Studierenden sollte fehlendes IKT-Wissen in Vorbereitungsprogrammen und -kursen vor Beginn des Studiums vermittelt werden. Im Studium sollte möglichst eine Kontinuität im Lernprozess erreicht werden (z.B. im Umgang mit Excel), um Wissen zu digitalen Anwendungen langfristig zu festigen. Wichtig ist es auch, die Motivation bei den Lernenden zu wecken, sich verschiedene Anwendungen selbst beizubringen.<sup>26</sup>

### *Digitale Ausstattung der Lernorte*

Um digitale Anwendungen praxisnah in Studium und Ausbildung vermitteln zu können, bedarf es einer besseren Ausstattung der Hochschulen<sup>27</sup> und Berufsschulen<sup>28</sup> mit Informations- und Kommunikationstechnik. Befragte Berufsschullehrer wünschen sich moderne Lernmittel und Unterlagen und eine digitale Ausstattung der Lernorte, um möglichst realistische Arbeitssituationen einzuüben und die Eigenmotivation bei den Lernenden zu fördern. Positive Erfahrungen wurden mit der Einbindung von Online-Inhalten und Gamification-Konzepten gemacht.<sup>29</sup> Zur zielführenden Einbringung digitaler Inhalte in die Ausbildung werden nach Expertenangabe mehr finanzielle Mittel für die Berufsschulen und die regional und überregional tätigen Ausbildungsstätten benötigt.<sup>30</sup>

### *Vernetzung der Ausbildungsstätten*

Befragte Berufsschullehrer wünschen sich verstärkte Lernortkooperationen. Darüber hinaus sehen sie auch die Einbeziehung externer Lernorte (Vorreiter-Betriebe, Hersteller, Messen) als förderlich in der Wissensvermittlung an, um neue Technologien vor Ort erlebbar zu machen.<sup>31</sup>

---

<sup>23</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>24</sup> Fokusgruppe mit Studierenden zur Online-Lehrplattform SensX am 08.06.2022

<sup>25</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

<sup>26</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>27</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>28</sup> Fokusgruppe mit Berufsschullehrern am 7.9.2022

<sup>29</sup> Workshop „Kompetenzen und Herausforderungen in der landwirtschaftlich-technischen Ausbildung am 16.07.2021

<sup>30</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 24.06.2022

<sup>31</sup> Workshop „Kompetenzen und Herausforderungen in der landwirtschaftlich-technischen Ausbildung am 16.07.2021

Auch für die zukünftige Entwicklung der Lehre an Hochschulen und Universitäten wird eine Vernetzung verschiedener (agrarwissenschaftlicher) Institute sowie der Ausbau von externen Kontakten zu Experimentierfeldern und übergreifenden Initiativen als gewinnbringend erachtet. Eine Bündelung von Ressourcen seitens der Hochschulen und Universitäten ermögliche gezielteres Lernen.<sup>32</sup> Ein Vorschlag, der genannt wurde, besteht darin, Lehrveranstaltungen (bspw. Vorlesungen) mithilfe von E-Learning-Tools zentral von einem Institut für Studierende verschiedener Lehrinrichtungen oder auch verschiedener Universitäten anzubieten.<sup>33</sup> Die an der Hochschule Osnabrück entwickelten Online-Module für die Plattform SensX bieten hierfür erste Ansätze (siehe Kapitel 5). Sie wurden so entwickelt, dass sie auch von Lehrenden anderer Universitäten eingesetzt werden können. Auch die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelte Online-Lehrplattform für Berufsschulen verfolgt einen übergreifenden Ansatz. Es ist geplant, die entwickelten Lerneinheiten bundesweit für die Nutzung in den Berufsschulen zur Verfügung zu stellen.

#### *Einbindung von Online-Formaten zur Vermittlung digitaler Themen*

Die digitale Bildung bietet unterschiedliche methodische Verfahren wie Simulationen, kontextsensitive Lehr- und Lernkurse, Webinare sowie Augmented- und Virtual-Reality-Systeme. Solche Online-Formate bieten Potenziale, digitale Themen in der Aus- und Weiterbildung stärker zu integrieren (siehe Kapitel 5). Genau hier setzen die verschiedenen Online-Lehrplattformen an, die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelt werden. Es werden Online-Kurse und Lerneinheiten zu verschiedenen digitalen Themen für den Einsatz in der Hochschule bzw. Berufsschule erarbeitet. In den Kursen werden die grundlegenden Konzepte der digital gestützten Prozesse vermittelt und anhand von Beispielen und praktischen Übungen erfahrbar gemacht.

Auch in der Weiterbildung sollten Online-Formate stärker eingesetzt werden. Aktuell werden von Landwirten – zusätzlich oder alternativ zu klassischen Weiterbildungsformaten – auch Messenger-Dienste zum Erfahrungs- und Wissensaustausch über digitale Technologien genutzt. Des Weiteren werden Lehrvideos und Tutorials von Herstellern und Anwendern zur Wissensaneignung genutzt.<sup>34</sup> Diese Peer-to-Peer Lernmöglichkeiten mithilfe von Videos sollten weiterentwickelt und das Material einer Qualitätsprüfung unterzogen werden. Wünschenswert wäre beispielsweise die Erstellung und Pflege einer Plattform, die Online-Tutorials strukturiert, prüft und einer breiten Nutzergruppe zur Verfügung stellt.<sup>35</sup>

#### *Gezielte Weiterbildungsangebote schaffen*

Ein guter Ansatzpunkt wird darin gesehen, nach der Ausbildung weiterführende Angebote für digitale Qualifizierung anzubieten. Dabei sei es wichtig, mittels differenzierter Qualifizierungsmaßnahmen auf die unterschiedlichen Interessen bzw. Spezialisierungswünsche sowie auf die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Landwirte einzugehen („Baukastensystem in der Weiterbildung“) (Henseling et al. 2022).

Möglichst gezielte Schulungs- und Weiterbildungsangebote werden auch im Use Case „Einsatz und Nutzung von Parallelfahrssystemen für kleinere und mittlere Betriebe“ als sinnvoll erachtet. Ein

---

<sup>32</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>33</sup> Gespräch mit einem Experten aus Forschung und Lehre am 01.06.2022

<sup>34</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

<sup>35</sup> Gespräch mit einem Experten aus dem Bereich Berufliche Bildung am 10.06.2022

wichtiger Erfolgsfaktor ist hierbei eine möglichst geringe Zeitspanne zwischen theoretischem Wissenserwerb und praktischer Anwendung. Werden Inhalte (in diesem Fall zu Parallelfahrssystemen) in Winterschulungen vermittelt und erst im Frühjahr zu Aussaat praktisch angewandt, sei viel Erlerntes bereits wieder vergessen (Gegner und Henseling 2022).

## **5 Online-Lehrplattformen zur Vermittlung digitaler Kenntnisse: Bewertungen und Anregungen der Nutzer**

Im Folgenden soll auf die Online-Lehrplattformen zur Vermittlung digitaler Kenntnisse eingegangen werden, die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelt wurden.

### **Online-Lehrplattform der Hochschule Osnabrück für Studierende der Landwirtschaft**

Um einen Beitrag zur Vermittlung digitaler Kompetenzen in der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung zu leisten, wurden von der Hochschule Osnabrück im Rahmen des Experimentierfelds Agro-Nordwest zwei Online-Module für Studierende der Landwirtschaft sowie weiterer Studiengänge im Bereich Agrar und Pflanzenbau entwickelt (siehe Kapitel 2). Über die Online-Lehrplattform „SensX“ werden an der Hochschule Osnabrück die Module „Messtechnik“ und „Technikeinsatz im Versuchswesen“ gelehrt. Thematische Schwerpunkte der beiden Kurse sind der Umgang mit Sensordaten, digitale Erfassung von Ertragsparametern sowie spektrometrische Verfahren. Die Plattform dient als Learning-Management-System und soll auch an anderen Hochschulen in gleichgelagerten Studiengängen genutzt werden können. Die Lerninhalte auf SensX werden methodisch vielfältig vermittelt, hierbei kommen Präsentationsfolien mit Ton zum Einsatz, Videoanleitungen zu Versuchen, die die Studierenden selbständig zuhause durchführen, sowie Arbeitsblätter und Online-Tests zur Überprüfung des Wissensstands. Um den Erfolg der beiden Online-Module und der eingesetzten Materialien bewerten zu können, wurden zwei Fokusgruppen durchgeführt, in denen die Studierenden zu ihren Einschätzungen und Anregungen befragt wurden. Zentrale Aspekte aus den beiden Fokusgruppen zur Gestaltung von Online-Lehrplattformen sollen im Folgenden dargestellt werden.

### **Ergebnisse der Fokusgruppen**

Mit der SensX-Plattform der Hochschule Osnabrück wurde eine neue und umfassendere Möglichkeit des digitalen Lernens geschaffen und erprobt. Während einige Studierende berichten, dass sie vorher zwar schon an Online-Vorlesungen teilgenommen hatten und teilweise auch Arbeitsaufgaben online bearbeitet haben, war diese Art des E-Learnings für sie neu: In beiden Kursen wurden praktische Versuche und Übungen selbständig zuhause durchgeführt und die Anwendung verschiedener Programme wie Excel oder Gimp erlernt.

Die Gesamtbewertung der E-Learning Module ist bei allen Teilnehmenden positiv. Die Gestaltung des Kurses mit jeweils einer Vorlesung kombiniert mit Übungen und Versuchen, die – auf Basis der Online-Materialien – zu bearbeiten waren, wird von den Studierenden als gute Herangehensweise angesehen.

### *Plattform ermöglicht praktisches Lernen zuhause*

Mehrere Studierende betonen, dass ihnen vor allem das praktische Arbeiten gut gefallen habe, insbesondere die eigenständige Durchführung von Versuchen. Das eigenständige Absolvieren der Übungen führt dazu, dass sich die Studierenden intensiv mit der Aufgabenstellung und mit den verwendeten Programmen beschäftigen. Die Bearbeitung der Übungen sei zwar eine Herausforderung, die auch mit einer hohen Arbeitslast verbunden sei, habe aber auch einen großen Lerneffekt. Die Teilnehmenden gehen davon aus, dass sich auf diese Weise das Wissen besser verfestigt und auch längerfristig erhalten bleibt.

*„Immer wenn man sich selber was erarbeitet, dann bleibt da mehr von hängen, als wenn man das jetzt drei- oder viermal erklärt bekommt.“*

### *Hybride Formate werden bevorzugt*

Allgemein weisen die befragten Studierenden darauf hin, dass Online-Formate gegenüber Präsenzveranstaltungen sowohl Vor- als auch Nachteile haben. Digitale Lehrveranstaltungen ermöglichen den Studierenden mehr zeitliche Flexibilität, was besonders für Studierende von Vorteil ist, die neben dem Studium einen landwirtschaftlichen Betrieb (mit)bewirtschaften. Des Weiteren bietet die Online-Lehrplattform die Möglichkeit, entsprechend der eigenen Lerngeschwindigkeit vorzugehen, bestimmte Inhalte noch einmal nachzulesen oder Videos und vertonte Präsentationen wiederholt anzuhören.

Ein Nachteil wird darin gesehen, dass es teilweise schwerfalle sich selbst zu motivieren, um mit den Übungen zu beginnen. Im Rückblick auf die vielen Online-Vorlesungen in der Corona-Zeit wurde deutlich, dass sich viele Studierende wieder mehr Präsenzveranstaltungen wünschen. Insbesondere der direkte Austausch und die Kommunikation mit den Dozenten, aber auch mit den Kommilitonen wird als großer Vorteil von Präsenzformaten gesehen. Aus diesem Grund werden hybride Formate, die Online- und Präsenzanteile kombinieren, bevorzugt.

### *Kommunikation*

In der Fokusgruppe wurde deutlich, dass Möglichkeiten zur direkten Kommunikation (z.B. im Rahmen von live abgehaltenen Online-Vorlesungen bzw. Vorlesungen in Präsenz) von den Studierenden als sehr wichtig angesehen werden. Vor allem die Klärung von Fragen zur Bearbeitung der Aufgaben sollte – den Befragten zufolge – in der direkten Kommunikation erfolgen.

*„Ich fand es auf jeden Fall wichtig, dass es auch diesen Präsenz-Teil gab. [...] Wenn man dann eine Frage hatte, konnte man die einfach stellen, und es war nicht so, dass man nur am PC sitzt und dann irgendwie einer fremden Person eine E-Mail schreibt.“*

Die Möglichkeiten, über das Forum oder per E-Mail Fragen an die Dozenten zu stellen, bewerten die Befragten zwar ebenfalls als wichtig. Sie problematisieren aber auch den mit diesen Kommunikationsinstrumenten einhergehenden Zeitverzug bei der Beantwortung der Fragen.

### *Wahrgenommener Nutzen für die spätere berufliche Tätigkeit*

Studierende, die eines der Online-Module absolviert haben, sehen ein breites Hintergrundwissen zu digitalen Technologien im Bereich Sensorik, Computerbildverarbeitung und Datenanalyse als nützlich

für ihre spätere Tätigkeit an. *„Ich würde sagen, es hilft auf alle Fälle, dass man diese Inhalte gehört hat, gesehen hat, mal gemacht hat. Irgendwann wird man damit immer mal konfrontiert werden.“*

Sie erwarten, dass ihnen viele der Inhalte später im Beruf wieder begegnen werden. Es wird vermutet, dass die behandelten Technologien – neben ihrer Bedeutung für das Versuchswesen – in den kommenden Jahren immer mehr Einzug in die Praxis halten werden. Die Studierenden sehen sich als „nächste Generation“, die solche Technologien in die Betriebe hineinbringen wird.

Das Erlernen des Umgangs mit Excel wird von den Teilnehmenden als sehr nützlich wahrgenommen. Auch der Einblick in andere Programme (z.B. Gimp) wird als hilfreich gesehen. Durch den Einblick in die Funktionsweise der Programme könne ein grundlegendes Verständnis gewonnen und Berührungspunkte mit sehr technischen Inhalten und mit einzelnen Programmen abgebaut werden.

*„Ich würde schon sagen, dass das langfristige Nachwirkungen hat, denn ich habe einerseits das Gefühl, dass ich dann nicht mehr - ich sage jetzt mal - so viel Angst vor solchen neuen Sachen haben muss. Und wenn man irgendwann noch einmal auf diese Programme trifft, dann weiß man vielleicht noch ungefähr, worauf man achten muss.“*

### **Online-Lehrplattform für den Berufsschulunterricht**

Des Weiteren wurde im Experimentierfeld eine Online-Lehrplattform für den Berufsschulunterricht mit verschiedenen beispielhaften Lerneinheiten entwickelt (siehe Kapitel 2). In einer Fokusgruppe am 7. September 2022 wurde die Online-Lehrplattform vorgestellt und mit Berufsschullehrern diskutiert.

### **Ergebnisse der Fokusgruppe**

#### *Vorteile und Potenziale der Online-Lehrplattform*

Die Berufsschullehrer sehen eine Reihe von Vorteilen und Potenzialen beim Einsatz der Online-Lehrplattform im Unterricht. Die Plattform nutzt eine Reihe unterschiedlicher Ansätze und Formate: Texte und Bilder, Videos, vertonte Power-Point-Vorträge sowie verschiedene interaktive Elemente wie Testfragen oder Umfragen. Aus Sicht der Teilnehmer kann die Plattform damit mehr Abwechslung in den Unterricht bringen und die Lernmotivation der Schüler steigern. Für die Vermittlung von Themen der Digitalisierung in der Landwirtschaft wird die Online-Plattform als geeigneter Ansatz bewertet. Insbesondere stellt sie eine gute Möglichkeit für die Lehrenden dar, sich mit digitalen landwirtschaftlichen Technologien vertraut zu machen. Somit kann sie auch als Qualifizierungsinstrument für die Berufsschullehrer selbst dienen. Dies sei insbesondere vor dem Hintergrund wichtig, dass es zu vielen neuen Technologien noch keine Lehrbücher für den Berufsschulunterricht gibt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auf fertige Module/ Lerneinheiten zugegriffen werden kann, so dass der Aufwand für den Lehrenden geringgehalten wird. Die Inhalte sollen bundesweit für die Berufsschulen zur Verfügung gestellt werden. Die Plattform ermöglicht darüber hinaus Kooperationen mit anderen Schulen und weiteren Akteuren.

#### *Herausforderungen beim Einsatz der Online-Plattform*

Eine Hürde für die Integration von Themen im Bereich Digitalisierung und neue Technologien sehen die Berufsschullehrer in der ohnehin schon großen Dichte des zu vermittelnden Lehrstoffs. In der Berufsschule sind die Inhalte durch den Rahmenlehrplan vorgegeben. Die Stofffülle, die dabei zur Vermittlung der Grundkenntnisse zu bewältigen ist, ist sehr umfangreich. Wenn die digitalen Inhalte noch hinzukommen, stellt sich die Frage, was stattdessen weggelassen werden kann.

*„Wir hätten gerne, dass der Lehrling nach drei Jahren Ausbildung Schnittstellen-Kommunikation, ISOBUS und das alles erklären kann. Aber dann muss mir mal jemand sagen: was lassen wir dann weg? Denn die Zeit wird nicht mehr. Das ist für uns ein echtes Problem.“*

Aus Sicht der Teilnehmenden sollten digitale Technologien und Inhalte stärker in die Lehrpläne integriert werden. Allerdings sind in der Ausbildung zunächst die Grundlagen der landwirtschaftlichen Abläufe zentral (Stoffkreislauf und Produktionsablauf). Darauf aufbauend können dann digitale Themen vermittelt werden. In Teilen sollten digitale Themen auch in der Weiterbildung behandelt werden.

Eine Herausforderung beim Einsatz der Online-Plattform ist der Zeitaufwand für den Lehrenden, der für die Aufarbeitung der Inhalte und die Anpassung an den eigenen Unterricht nötig ist. Die Teilnehmer machten deutlich, dass Berufsschullehrer hier Unterstützung benötigen. Vor diesem Hintergrund wird der Ansatz des Experimentierfelds sehr begrüßt, fertige Module zu verschiedenen digitalen Themen für die Schulen zur Verfügung zu stellen.

*„Der Berufsschullehrer braucht dabei Unterstützung. Weil – wie vorhin schon angesprochen – die Lehrer haben ja ihre normalen Aufgaben. Und sich dann abends noch hinzusetzen zwei bis drei Stunden, meistens im privaten Bereich, das ist für viele nicht so attraktiv.“*

Ein weiterer Aspekt betrifft die teilweise mangelhafte technische Ausstattung der Berufsschulen. WLAN-Zugänge seien nicht in allen Schulen vorhanden. Des Weiteren würden teilweise restriktive Datenschutzregelungen dem Einsatz solcher Online-Plattformen entgegenstehen.

Eine wichtige Voraussetzung ist die Qualifizierung der Lehrkräfte im Umgang mit der Plattform. *„Die Nutzung solcher Plattformen steht und fällt mit dem Lehrpersonal.“* Entsprechende Fortbildungsangebote in Form von Workshops sind daher zentral.

#### *Themen für die Online-Lehrplattform*

Von den Teilnehmern der Fokusgruppe wurden folgende Themen als relevante zukünftige Inhalte für die Online-Plattform genannt:

- Digitale betriebliche Dokumentation
- Marketing
- Neue Technologien: KI, Robotik, Sensortechnik im Pflanzenbau
- Sensortechnik, Robotik in der Tierhaltung
- Tierwohlstandards, Tiergesundheit messbar machen mit Hilfe von Sensoren
- Precision Farming im Jahresverlauf
- Applikationskarten
- Parallelfahrssysteme

Module zu innovativen Technologien (KI, Robotik, Sensortechnik) werden als besonders relevant gesehen. Die Teilnehmenden wünschen sich das Aufzeigen von konkreten Anwendungsfällen. Es sollte dargestellt werden, was bereits heute mit digitalen Technologien möglich ist.

Neben den neuen Technologien können auch klassische Themen der Ausbildung (z.B. Thema Stoffkreisläufe, Betriebswirtschaft, Wirtschafts- und Sozialkunde) von der Online-Plattform profitieren,

da die Themen durch interaktive Elemente, Videos und Gamification attraktiver gestaltet werden können.

## 6 Fazit

Im Zuge der Digitalisierung wird sich das Anforderungs- und Tätigkeitsprofil der Landwirte bzw. der landwirtschaftlich Beschäftigten verändern und damit auch die Inhalte von Aus- und Weiterbildung. Die technischen Neuerungen unterliegen einer hohen zeitlichen Dynamik, digitale Maschinen und Produkte werden oftmals als (zunehmend) komplex wahrgenommen. Der erfolgreiche Einsatz dieser Technologien erfordert ein solides Grundlagenwissen bei (zukünftigen) Landwirten.

Befragte Experten und Praxisakteure betrachten folgende Aspekte und Voraussetzungen als zentral für die nachhaltige Wissensvermittlung zum Umgang mit digitalen Technologien in der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung:

- Stärkere Integration von digitalen Technologien und Inhalten in der landwirtschaftlichen Ausbildung bzw. dem Studium
- Aufbau von solidem IKT-Grundlagenwissen in Schule und Berufsschule bzw. Studium als Basis für spätere Spezialisierungen (durch Fortbildungen bzw. Eigenstudium)
- verbesserte digitale Ausstattung der Lernorte sowie Qualifikation der Lehrenden
- verstärkte Vernetzung zwischen den Ausbildungsstätten bzw. den Universitäten und Hochschulen; Einbezug externer Lernorte (Hersteller, Vorreiter-Betriebe etc.)
- Einsatz und Weiterentwicklung von Online-Lehrplattformen
- möglichst hoher Praxisbezug in Ausbildung und Studium
- gezielte Weiterbildungsangebote zu spezialisierten Themen der Digitalisierung

Zur Vermittlung digitaler Inhalte lassen sich auch Formen der Online-Lehre nutzen. Befragte Studierende wünschen sich hierbei eine ausgewogene Mischung aus Online- und Präsenz-Lehrformaten. Hybride Veranstaltungen bieten die Möglichkeit, die Vorteile von E-Learning-Formaten wie die zeitliche und räumliche Flexibilität zu nutzen, aber gleichzeitig durch Präsenzanteile den wichtigen persönlichen Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden zu ermöglichen.

Die in Kapitel 5 beschriebenen Online-Lehrplattformen für Studium bzw. Berufsschulunterricht, die im Experimentierfeld Agro-Nordwest entwickelt wurden, bieten hierbei innovative Ansätze zur Vermittlung digitaler Inhalte. Hervorzuheben ist dabei das vielfältige Spektrum der eingesetzten – teils interaktiven – Instrumente sowie die Verknüpfung mit praktischen Übungen.

## Literatur

- Beinert, M. (2017): Fachliche, methodische und persönlich-soziale Anforderungen an landwirtschaftliche Arbeitskräfte vor dem Hintergrund der zunehmenden Technisierung und Digitalisierung in der Landwirtschaft. In: Arbeitsmarkt, Ausbildung, Migration: Perspektiven für die Landwirtschaft. Hg. v. Edmund Rehwinkel-Stiftung. Rentenbank (Schriftenreihe der Rentenbank, Band 33). Online verfügbar unter <https://cms.rentenbank.de/export/sites/rentenbank/dokumente/Arbeitsmarkt-Ausbildung-Migration-Perspektiven-fuer-die-Landwirtschaft-2017.pdf>.
- BMEL (2020): Arbeitsmarkt Landwirtschaft in Deutschland. Aktuelle und zukünftige Herausforderungen an die Berufsbildung. Abschlussbericht. Online verfügbar unter [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/studie-arbeitsmarkt-landwirtschaft-in-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/studie-arbeitsmarkt-landwirtschaft-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=4), zuletzt geprüft am 06.07.2022.
- Borchard, K. (2018): „Digitale Kompetenz an der Hochschule“ – Wie kompetent sind Studierende und Mitarbeitende an der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät im Bereich der ITK? In: Arno Ruckelshausen, Andreas Meyer-Aurich, Karsten Borchard, Constanze Hofacker, Jens-Peter Loy, Rolf Schwerdtfeger et al. (Hg.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Marktplätze und Plattformen. 38. GIL-Jahrestagung. Kiel, 26.-27. Februar 2018 (Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings, 278), S. 43–46.
- Bretschneider, Markus (2019a): Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Landwirt/-in“ und „Fachkraft Agrarservice“ im Screening. Wissenschaftliche Diskussionspapiere Heft 204. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). Bonn. Online verfügbar unter <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/10377>, zuletzt geprüft am 10.06.2022.
- Bretschneider, Markus (2019b): »Entscheidend ist auf dem Feld!«. Curriculare und praktische Konsequenzen von Digitalisierung und Vernetzung in der Landwirtschaft. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)* 48 (3), S. 44–47. Online verfügbar unter <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/10050>.
- Bundesverband Landwirtschaftlicher Fachbildung e.V. (Dezember 2020): Auswirkungen der Digitalisierung auf Agrarbildung - Diskussionspapier -. Online verfügbar unter [https://www.bauernverband.de/fileadmin/user\\_upload/dbv/pressemitteilungen/2021/KW\\_01\\_bis\\_KW\\_20/KW\\_02/Digitalisierung-Berufsbildung-Landwirtschaft-vlf-Diskussionspapier\\_Dez\\_2020.pdf](https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/pressemitteilungen/2021/KW_01_bis_KW_20/KW_02/Digitalisierung-Berufsbildung-Landwirtschaft-vlf-Diskussionspapier_Dez_2020.pdf), zuletzt geprüft am 03.08.2022.
- CLAAS KGaA mbH (2021): Landwirtschaft 4.0 – Chancen und Herausforderungen am Standort Nordrhein-Westfalen. Gutachten im Auftrag des Landtags von Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter [https://www.landtag.nrw.de/files/live/sites/landtag-r20/files/Internet/I.A.1/EK/17.\\_WP/EK%20V/CLAAS\\_Gutachten\\_Version\\_210621.pdf](https://www.landtag.nrw.de/files/live/sites/landtag-r20/files/Internet/I.A.1/EK/17._WP/EK%20V/CLAAS_Gutachten_Version_210621.pdf), zuletzt geprüft am 22.02.2022.
- DESTATIS (2021): Fachserie 3 Reihe 2.1.8 - Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Geschäftsführer. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftliche-Betriebe/arbeitskraefte-2030218209004.html>, zuletzt geprüft am 05.07.2022.

Fichter, Klaus (2005): Modelle zur Nutzerintegration in den Innovationsprozess. Möglichkeiten und Grenzen der Integration von Verbrauchern in Innovationsprozesse für nachhaltige Produkte und Produktnutzungen in der Internetökonomie. Berlin.

Gegner, Kathrin; Henseling, Christine (2022): Parallelfahrssysteme - Einschätzungen und Anforderungen aus Sicht der Nutzer. Nutzerreport. Experimentierfeld Agro-Nordwest. IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH.

H.-Wilhelm-Schaumann-Stiftung (Hg.) (2018): 27. Hülsenberger Gespräche 2018. Landwirtschaft und Digitalisierung. Hamburg. Online verfügbar unter [https://www.schaumann-stiftung.de/cps/schaumann-stiftung/ds\\_doc/27\\_huelsenberger\\_gespraechе\\_broschuere.pdf](https://www.schaumann-stiftung.de/cps/schaumann-stiftung/ds_doc/27_huelsenberger_gespraechе_broschuere.pdf), zuletzt geprüft am 28.04.2022.

Henseling, Christine; Behrendt, Siegfried; Linsmaier, Sabrina (2022): Autonome Fütterungssysteme - Einschätzungen und Anforderungen aus Sicht der Nutzer. Nutzerreport. Experimentierfeld Agro-Nordwest. IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH.

Illge, Lydia; Neumann, Jost; Gegner, Kathrin (2022): Digitalisierte Landwirtschaft zwischen Arbeitsplatzabbau und neuen, qualifizierten Arbeitsplätzen. Innovationsreport. Experimentierfeld Agro-Nordwest.

Kehl, Christoph; Meyer, Rolf; Steiger, Saskia (2021): Digitalisierung der Landwirtschaft: gesellschaftliche Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte. Teil II des Endberichts zum TA-Projekt. TAB-Arbeitsbericht Nr. 194. Hg. v. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Berlin. Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000142951/146338637>, zuletzt geprüft am 25.07.2022.

Rolf, K; Hammerschmidt, Y (2017): Datenmanagement auf dem Betrieb - Heute und Morgen. In: *landinfo. Informationen für die Landwirtschaftsverwaltung* (3/2017), S. 17–18. Online verfügbar unter [https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents\\_E134783398/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung\\_1/Landinfo/Landinfo\\_extern/2017/03\\_2017\\_HT/Rolf\\_Hammerschmidt\\_Landinfo3-17.pdf](https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E134783398/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_1/Landinfo/Landinfo_extern/2017/03_2017_HT/Rolf_Hammerschmidt_Landinfo3-17.pdf), zuletzt geprüft am 22.11.2021.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2020): Lehrplan für die Berufsschule. Landwirt/Landwirtin. Berufsbezogener Bereich. Online verfügbar unter [http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/633\\_lp\\_bs\\_landwirt\\_2020.pdf?v2](http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/633_lp_bs_landwirt_2020.pdf?v2), zuletzt geprüft am 03.08.2022.

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2018): Lehrpläne für die Berufsschule. Fachklassen Landwirt Landwirtin. Jahrgangsstufen 11 bis 12. Online verfügbar unter [https://www.isb.bayern.de/download/23997/bs\\_lp\\_landwirt.pdf](https://www.isb.bayern.de/download/23997/bs_lp_landwirt.pdf), zuletzt geprüft am 03.08.2022.

[www.izt.de](http://www.izt.de)

---