

# Aufbau und Umsetzung eines informellen Netzwerkes zur Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz zur Implementierung einer Wissenstransfer-Plattform

Lea Wintz <sup>1</sup>, Paul Strerath<sup>2</sup>

**Abstract:** Precision Farming, Smart Farming bis hin zum Digital Farming: Die intensive Verwendung elektronischer Komponenten in landwirtschaftlichen Betrieben macht es heute möglich, vielfältige Daten aus unterschiedlichen Produktionsbereichen zu erfassen und verfügbar zu machen. Die Datenanalyse bietet das Potential, Betriebsmittel einzusparen, Dokumentationen zu erleichtern, die Entscheidungsfindung zu unterstützen und die Betriebsführung zu verbessern. Die Technische Hochschule Bingen untersucht im Rahmen des Verbundprojektes Experimentierfeld Südwest des Bundeslandwirtschaftsministeriums in Rheinland-Pfalz die Bedarfe der landwirtschaftlichen Betriebe in der Digitalisierung. Das Ziel ist, mittels Coaching und Schulung die Digitalisierung in landwirtschaftlichen Betrieben weiterzuentwickeln. Über ein herstellerunabhängiges, zentral gesteuertes informelles Netzwerk der Hochschule für angewandte Wissenschaft, wird der kritische Dialog zwischen Anwendern wie landwirtschaftlichen Betriebsleitern und Lohnunternehmern, Officialberatung, Entwicklern und Herstellern von digitalen und KI gestützten Lösungen gefördert. Der individuelle Coaching-Bedarf einzelner Praktiker wird in Gesprächsrunden erkannt. Die als Ergebnis der Gesprächsrunden geschaffenen Wissenstransfer-Plattformen FarmWissen und OpenDataFarm werden als Kanäle des Coachings genutzt.

**Keywords:** Pilotbetriebe, Netzwerk, Digitalisierung, Landwirtschaft, Experimentierfeld Südwest

## 1 Einleitung

Die Digitalisierung der Landwirtschaft bietet Potenziale und Herausforderungen zur Steigerung der Effizienz der Betriebsmittel des Agrarsektors. Eine Optimierung der Nachhaltigkeit in den Bereichen Ressourcen- und Umweltschutz, sowie die Implementierung moderner Dokumentationsmethoden für eine transparentere Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln sind gesellschaftlich gewollt. Die aufgezählten Punkte führen zu einer Fokussierung auf eine Förderung der Digitalisierung in der

---

<sup>1</sup> Technische Hochschule Bingen, Fachbereich 1, Agrarwirtschaft, Berlinstraße 109, 55411 Bingen am Rhein, l.wintz@th-bingen.de 

<sup>2</sup> Technische Hochschule Bingen, Fachbereich 1, Agrarwirtschaft, Berlinstraße 109, 55411 Bingen am Rhein, p.strerath@th-bingen.de

Landwirtschaft. Diesem Ansinnen trägt das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) fachbereichsübergreifend geförderte Verbundprojekt „Förderung des branchenübergreifenden und überbetrieblichen Datenmanagements zur Unterstützung landwirtschaftlicher Wertschöpfungs-systeme“ Rechnung. Wesentliches Ziel des Projekts ist eine Qualifizierung des landwirtschaftlichen Berufsstandes um digitale Technologien effizient einführen und nutzen zu können. Für die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Anwendungsfälle werden Coaching Angebote erarbeitet und durchgeführt.

Vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) werden insgesamt vierzehn Experimentierfelder im Bereich der Digitalisierung in der Landwirtschaft gefördert [Di21]. Das Projekt „Experimentierfeld Südwest“ (EF SW, <https://ef-sw.de/>) in Rheinland-Pfalz leistet einen Beitrag zur Förderung des branchenübergreifenden und überbetrieblichen Datenmanagements für die Unterstützung landwirtschaftlicher Betriebe. Charakteristisch für Rheinland-Pfalz ist eine kleinstrukturierte Agrarlandschaft mit vielfältigen Produktionsbereichen. Die kleine Agrarstruktur erschwert die Betriebsleitung vor dem Hintergrund des zunehmenden Strukturwandels. Zur Steigerung der Fachkompetenzen und der Akzeptanz digitaler Technologien seitens der Landwirte, soll der Umgang und der Nutzen bestehender digitaler Anwendungen gestärkt werden. Hierbei spielt der Wissenstransfer durch die Technische Hochschule Bingen (TH Bingen) eine wesentliche Rolle [Ri18] [Eb21].

In einem ersten Schritt wird der Stand der Digitalisierung der Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz ermittelt. Dieses ist notwendig um weitere Schritte effektiv und effizient planen und umsetzen zu können. Die Digitalisierung in der Landwirtschaft legt ein hohes Tempo vor, so dass Datenerhebungen in der Regel sehr schnell veraltet sind. Der Digitalisierungsgrad der Landwirtschaft wird durch Einbeziehung der Praktiker (Landwirte, Obst- und Gemüseanbauer, Winzer, Lohnunternehmer, etc.) ermittelt. Hierbei steht weniger die statistische Belastbarkeit, als der „subjektive Überblick“ des Status-Quo im Fokus. Ein Einstieg in die Digitalisierung wird durch das Erstellen und Füllen einer Wissenstransfer-Plattform (FarmWissen) erleichtert.

Es werden Projektarbeiten, Bachelor- und Masterarbeiten zu spezifischen Fragen der Digitalisierung in der Landwirtschaft durchgeführt, mit der Zielsetzung die Ergebnisse in der regionalen Fachpresse zu veröffentlichen. Schulungsunterlagen werden sowohl im Curriculum des Studiums der Agrarwirtschaft wie auch in der beruflichen Bildung genutzt. Die Zielgruppe der Anwender wird weiterhin über die Fachpresse, Agrar- und Umwelttage der TH Bingen, regionale Agrarmessen und in- und ausländische Fachkongresse, über die Projektergebnisse informiert. Für die direkte Einbindung der landwirtschaftlichen Praxis, hat die TH Bingen ein informelles Netzwerk mit Pilotbetrieben verschiedener Produktionsbereiche aus Rheinland-Pfalz initiiert. Hierzu wurden Praktiker durch verschiedene Kanäle mehrfach angesprochen sich dem Netzwerk anzuschließen. Genutzt wurden die regionalen Leitmedien wie „Rheinische Bauernzeitung, Rheinland-Pfalz, Koblenz“, „DWZ – Die Winzer Zeitung, Rheinland-Pfalz, Koblenz“ und das „Wetterfax für Rheinhessen, DLR R-N-H, Bad Kreuznach“. Alleine die Rheinische Bauernzeitung hat eine kumulierte Nettoreichweite von 88% [St18]. Die Praktiker die sich nach dem Aufruf bei der TH Bingen gemeldet haben, bilden

das Netzwerk: Pilotbetriebe Digitalisierung. Das so geschaffene Netzwerk wird durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter der TH Bingen betreut.

In diesem Beitrag werden die Ergebnisse bisheriger Befragungen durch die TH Bingen aufgeführt. Weiterhin werden Ergebnisse der durchgeführten Workshops im Netzwerk der Pilotbetriebe beschrieben. Hieraus wird der aktuelle Stand der Digitalisierung in der Landwirtschaft von Rheinland-Pfalz abgeleitet und wissenschaftliche Lösungsansätze zur Steigerung der Akzeptanz von digitalen Technologien werden aufgezeichnet. Ein Ausblick auf die weitere Arbeit in dem Projekt wird gegeben.

## 2 Stand der Forschung

### 2.1 Außenwirtschaft - Pflanzenbau

Um den Status-Quo der Digitalisierung in der Außenwirtschaft zu erfassen wurden zwanzig Betriebsleiter des Netzwerkes (Markfruchtbau 85 %, Weinbau 50 %, Grünland 15 %, Futterbau 10 %, Obstbau 10 %, Gemüsebau 5 %) befragt [Ku21]. Das Ziel war, die Meinungen und Erfahrungen zur Digitalisierung zu erfassen, in welche Technologien bereits investiert wurde und welche Probleme und Ängste mit dem Thema der Digitalisierung verbunden sind. Die Befragten waren durch folgende Eckdaten gekennzeichnet: Das mittlere Alter der Betriebsleiter betrug 39 Jahre, die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 181 Hektar mit 2,6 Arbeitskräften. Einen Studienabschluss haben 40 % der Betriebsleiter, jeweils 20 % der Betriebsleiter sind staatlich geprüfte Landwirte, Techniker oder Meister; 50 % der Betriebe verfügen über eine Mobilfunknetzabdeckung von 3G. Die teilweise in Präsenz und digitale durchgeführte Befragung ergab eine positive Einstellung der Landwirte gegenüber der Digitalisierung mit dem Ziel, die Betriebe auf das digitale Zeitalter vorbereiten wollen. Vor allem Arbeitserleichterung, Einsparen von Kosten und das gleichzeitige Berücksichtigen von Umweltaspekten ist den Befragten wichtig (Tab.1).

Gründe	Häufigkeit	in Prozent
Arbeitserleichterung	19	95
Umweltaspekte berücksichtigen (Precision Farming)	18	90
Kosteneinsparung	16	80
Arbeitszeiteinsparung/Einsparen von Personal	14	70
Wirtschaftliche Vorteile	14	70
Landwirtschaft dem Verbraucher näher bringen	6	30
Mehrertrag im Anbau generieren	4	20

Tab. 1: Verteilung der Erwartungen der Betriebsleiter an die Digitalisierung [Ku21].

Welche positiven oder negativen Wirkungen, aufgrund der voranschreitenden Digitalisierung, sehen die Betriebsleiter voraus? Geringe Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung verspürten die Betriebsleiter bei dem möglichen Verlust von acker- und pflanzenbaulichen Expertisen. Dass die ständige Weiterentwicklung der digitalen Technik

zur Überforderung werden könnte, die Digitalisierung als Konfliktpotential zwischen den Generationen wahrgenommen und die digitale Technik eventuell überbetrieblich zur Kosteneinsparung genutzt werden wird, wurde als unproblematisch empfunden. Ausgeprägte Ängste haben die Betriebsleiter bei der Weitergabe von Betriebsdaten an Dritte. Sie fürchten einen Missbrauch der Daten und dadurch Nachteile für ihren Betrieb. Ebenfalls sind sie der Meinung, dass die Digitalisierung den Strukturwandel zu immer größeren Betrieben in der Landwirtschaft fördert, da sich die digitalen Technologien in Großbetrieben wirtschaftlicher einsetzen lassen (Tab. 2).

<b>Probleme und Ängste</b>	<b>Eher Ja %</b>	<b>Eher Nein %</b>
Verlust der ackerbaulichen Fähigkeiten	35	65
Durch Datenweitergabe an Dritte können Nachteile für die Betriebe entstehen	85	15
Die ständige Weiterentwicklung der digitalen Technik überfordert	30	70
Digitalisierung als Konfliktpotential zwischen Generationen	30	70
Digitale Technik lässt sich auf Großbetrieben wirtschaftlicher einsetzen -> fördert Strukturwandel	70	30
Digitale Technologien überbetrieblich nutzen oder in Maschinengemeinschaften eintreten -> Kosten sparen	45	55
Digitale Daten anonym zur Verfügung stellen	55	45
An einer Schulung zum Thema Digitalisierung teilnehmen und ggf. dafür zu bezahlen	80	20

Tab. 2: Mögliche Probleme und Ängste der Pilotbetriebe aufgrund der Digitalisierung [Ku21].

Der wesentliche begrenzende Faktor der voranschreitenden Digitalisierung ist nach wie vor eine nicht ausreichende Mobilfunknetzabdeckung in vielen landwirtschaftlichen Betrieben. Durch den freiwilligen Aufruf zu dieser Befragung, sind die Teilnehmenden eher als technikaffin zu bezeichnen. Die Pilotbetriebe repräsentieren ein vergleichsweise hohes Niveau an digitalen Technologien und oftmals besteht großes Interesse seitens der Betriebsleiter, die Digitalisierung in ihrem Betrieb zu erweitern. Durch die Gespräche mit den Betriebsleitern wurde weiterhin deutlich, dass mit zunehmender Digitalisierung die Kundenbindung zwischen Anbieter von digitalen Lösungen und landwirtschaftlichem Betrieb zunimmt [Ku21].

## **2.2 Innenwirtschaft - Milchviehhaltung**

Die Anzahl an milchviehhaltenden Betrieben sinkt, bei gleichzeitig steigenden Herdengrößen [Bü19]. Das erforderliche Herdenmanagement kann durch eine verstärkte

Digitalisierung unterstützt werden [St20]. Um herauszufinden, auf welchem Digitalisierungsstand die Milchviehbetriebe in Rheinland-Pfalz und Luxemburg sind und welche Wünsche, Probleme und mögliche Verbesserungspotenziale bestehen, wurden 12 Landwirte aus Rheinland-Pfalz und drei Landwirte aus Luxemburg im Rahmen einer qualitativen Umfrage befragt [Le22]. Die Gespräche wurden als Tiefeninterviews persönlich mit Hilfe eines vorstrukturierten Fragebogens durchgeführt. Die Anzahl der zu diesem Zeitpunkt laktierenden Kühe unterlag einer großen Spannweite mit einem Minimum von 30 und einem Maximum von 230 Tieren. Die durchschnittliche Herdengröße lag insgesamt bei 116 Kühen, in den Betrieben in Rheinland-Pfalz lag sie bei 124 und in Luxemburg bei 85 Kühen.

Die eingesetzte Melktechnik auf den befragten Betrieben umfasste verschiedene Digitalisierungsstufen. Vier Betriebe melkten in einem Melkstand, in welchem keine oder fast keine Sensoren, wie z. B. nur ein Durchflusssensor, eingesetzt werden. Einen Melkstand, welcher auf drei teilnehmenden Betrieben genutzt wurde, ist mit mehreren Sensoren, wie beispielsweise zur Milchmengen-, Melkzeit, der Durchflussmengen- und der Leitfähigkeitsmessung ausgestattet. Mindestens einen und maximal vier Melkroboter hatten acht der teilnehmenden Betriebe im Einsatz. Mit Hilfe verschiedener weiterer Sensoren werden zudem Daten wie beispielsweise Temperatur, Inhaltsstoffe oder der Farbe gesammelt. Auf einem teilnehmenden Betrieb wurde mittels einer Rohrmelkanlage gemolken. Am häufigsten wurde insgesamt die Melktechnik der Marke GEA (https://www.gea.com) eingesetzt (31,25 %), gefolgt von den Marken DeLaval (https://www.delaval.com/), BouMatic (https://boumatic.com/), Miele und Fullwood (https://www.lemmer-fullwood.info). Die drei luxemburgischen Betriebe melken mit Melkrobotern und der Marke GEA (67 %) und DeLaval (33 %) (Abb. 3).

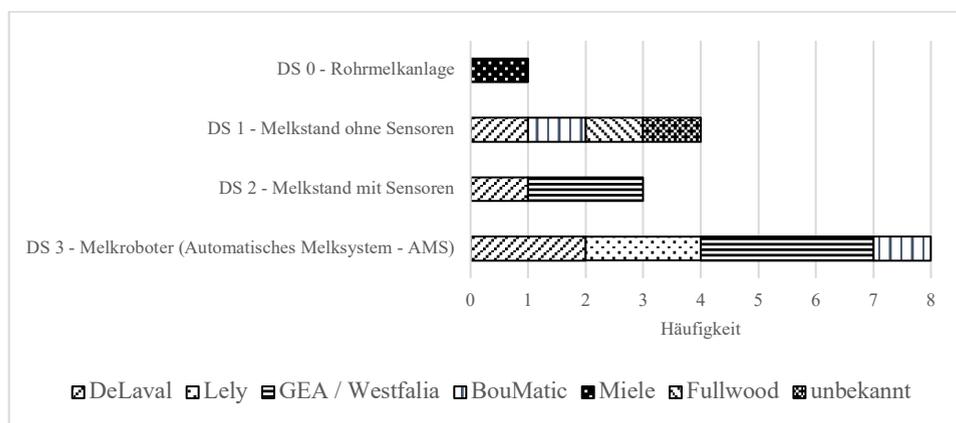


Abb. 3: Digitalisierungsstufe (DS) und eingesetzte Melktechnik bzw. -hersteller der teilnehmenden Betriebe [Le22].

Auch in den Bereichen der Fütterung, der Reproduktions- und Gesundheitsmanagement und des Datenmanagements wurde der Stand der Digitalisierung untersucht. Bei der

Fütterungstechnik verwendeten die meisten Betriebe die Total Mixed Ration (TMR). Einen selbstfahrenden Futtermischwagen verwendeten 20 % der Betriebe. Zur Unterstützung der Brunsterkennung, im Reproduktions- und Gesundheitsmanagement, nutzten zehn Betriebe Sensoren, die ein tierindividuelles Verhalten aufzeigen. Auf jedem dieser Betriebe wurde ein System zur Erkennung der Aktivität der Kuh eingesetzt. Zusätzlich nutzten sechs Betriebe Wiederkausensoren. Im Datenmanagement nutzen 93 % der Betriebe ein digitales Herdenmanagementsystem. Die Betriebe nutzten sowohl Kuhplanner als auch die Software der Melktechnikhersteller.

Zehn Befragte äußerten sich kritisch bezüglich der Schnittstellenproblematik. Die Insellösungen der einzelnen Systeme führten zu Mehrfacheingaben und einer komplizierteren Verwaltung der Daten. Sechs Befragte äußerten den Wunsch nach einem Herdenmanagementsystem, welches die Daten gut aufbereitet und interpretiert darstellt und zudem einfach zu bedienen ist. Ängste bezüglich der Datenhoheit, des Datenschutzes und der Datensicherheit wurden von fünf Befragten sowie Ängste bezüglich des Datenverlustes von drei Befragten geäußert. Drei Befragte verspürten durch die Digitalisierung eine höhere psychische Belastung, insbesondere hervorgerufen durch die notwendige permanente Erreichbarkeit für den Melkroboter. Des Weiteren wünschten sich drei Befragte eine bessere Internetverbindung und fallende Technikpreise. Gleichzeitig gab es Ängste bezüglich hoher Kosten durch Schäden und erschwerte Reparaturen, falls die Technik ausfallen sollte. Keine Ängste bezüglich der Digitalisierung äußerten drei Befragte. Weitere Probleme, die von einzelnen angesprochen wurden, waren die mangelnde Einarbeitung durch die Technikhersteller, die unklare gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber weiterer Digitalisierungsschritte und der Wunsch nach mehr Einbeziehung der Praxis in die Entwicklung neuer Technologien.

Die Milchviehhaltung in Rheinland-Pfalz und in Luxemburg befindet sich in einem starken strukturellen Wandel. Mit den zunehmenden Herdengrößen geht die Automatisierung und Digitalisierung des Herdenmanagements fast zwingend einher. Diese qualitative Studie zeigt, dass die drei befragten luxemburgischen Betriebe auf einem gleichmäßig fortgeschrittenen Digitalisierungsstand sind. Die 12 rheinland-pfälzischen Betriebe befinden sich auf unterschiedlichen Digitalisierungsstufen in den einzelnen Bereichen der Milchviehhaltung. Insgesamt bietet die Digitalisierung viel Potenzial das Herdenmanagement zu unterstützen. Es besteht jedoch hoher Bedarf, die Befürchtungen und sehr konkreten Probleme der LandwirtInnen zu mindern, um den größtmöglichen Nutzen der Digitalisierung der Milchviehbetriebe zu erreichen.

### **3 Material und Methode**

Zur Definition des Status-Quo der Digitalisierung in der Landwirtschaft wurden Befragungen in der Innen- und Außenwirtschaft durchgeführt. Als Konsequenz der durchgeführten Befragungen wurde der Aufbau eines Betriebsnetzwerkes als sinnvoll erachtet. Ein Aufruf nach Pilotbetrieben zur Teilnahme am Netzwerk wurde über die regionalen Fachjournale Rheinische Bauernzeitung (verbreitete Auflage 8.185 Exemplare [Me22]) und dem DLR-Wetterfax (etwa 700 Empfänger [No22]) verbreitet. Mit

Unterstützung des Bauern- und Winzerverbandes von Rheinland-Pfalz Süd e. V., ist inzwischen ein Netzwerk von etwa vierzig Pilotbetrieben mit unterschiedlichsten Produktionsrichtungen (die Pilotbetriebe decken alle gängigen Produktions-, Anbau- und Vermarktungsvarianten ab) und Digitalisierungsgraden (von Einsteiger bis Profi) sowie Ansprüchen an digitale Techniken entstanden.

Seit Beginn des Netzwerkes der Pilotbetriebe im Herbst 2020, ist die Intention, die Pilotbetriebe auf ihrem Stand der digitalen Technologien abzuholen und zu fördern. Für ein nachhaltiges Netzwerk bedarf es einer funktionierenden Kommunikation zwischen der Forschung, den Projektpartnern des Experimentierfeldes, den Behörden und dem Wissenstransfer zur Einbindung der digitalen Landwirtschaft in die Lehre (Abb. 1). In regelmäßigen Abständen von zwei Monaten, wird eine Online-Gesprächsrunde der Pilotbetriebe im Rahmen eines Themas zur Digitalisierung in der Landwirtschaft veranstaltet. Bei der Auswahl des Themas wird flexibel auf Themenvorschläge der Pilotbetriebe reagiert und vom Team des Forschungsprojektes Digitalisierung der TH Bingen entschieden. Die Gesprächsrunde wird im Online-Format mithilfe des Programms „MS-Teams“ (<https://www.microsoft.com/de-de/microsoft-teams/log-in>) durchgeführt. Die Teilnehmenden sind die Betriebsleiter der Pilotbetriebe, aber auch Studierende und weitere Interessierte werden eingeladen (über einen MS Teams-Link), an der Gesprächsrunde teilzunehmen. Die Gesprächsrunde beinhaltet Vorträge von jeweils 15 Minuten Dauer, mit anschließender Diskussionsrunde (jeweils 15 Minuten) und einer großen Diskussionsrunde von etwa 30 Minuten. Für eine Gesprächsrunde ist ein Zeithorizont bis zu zwei Stunden festgelegt. Im Anschluss der Veranstaltungen wird ein Protokoll erstellt und ein Artikel für die landwirtschaftlichen Zeitschriften, Rheinische Bauernzeitung und DWZ – Die Winzer Zeitung, verfasst. Abbildung 2 stellt den Prozessablauf des Informationsflusses einer Gesprächsrunde des Netzwerkes dar (Abb. 2).

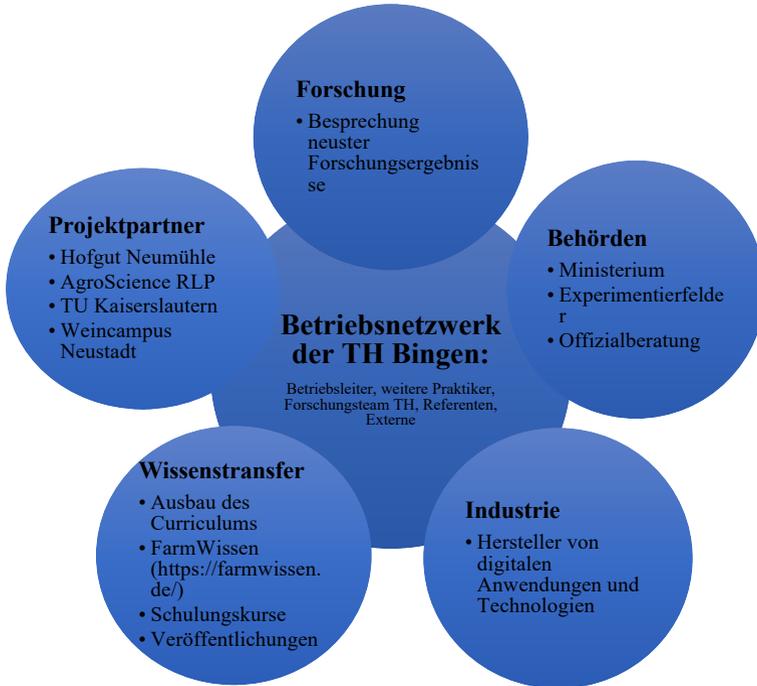


Abb. 1: Aufbau eines nachhaltigen informellen Netzwerkes.

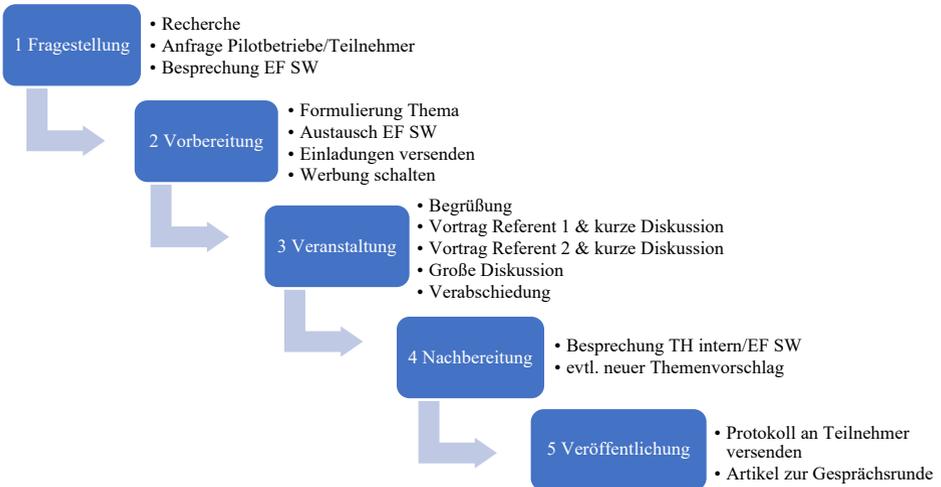


Abb. 2: Informationsfluss des Netzwerkes.

## 4 Ergebnisse

Nachfolgend werden die bisherigen Gesprächsrunden mit den Pilotbetrieben aufgelistet, welche von Februar 2021 bis März 2022 stattfanden und die daraus resultierenden Ergebnisse präsentiert. Der Teilnehmerkreis der Gesprächsrunden bestand aus den Pilotbetrieben, dem Team des Forschungsprojektes der TH Bingen und den eingeladenen Referenten. Außerdem wird die Wissenstransferstrategie zum Abbau der Hemmnisse gegenüber der Digitalisierung in der Landwirtschaft vorgestellt.

### 4.1 Erste Gesprächsrunde, Thema „Digitalisierung in der Landwirtschaft 1“

In den ersten zwei Gesprächsrunden der Pilotbetriebe wurden die DLG-Statements zur Digitalisierung in der Landwirtschaft [GUH18] zur Diskussion gestellt. Die DLG bezieht sich in den ersten Statements zur digitalen Landwirtschaft auf Themen, wie den Ausbau der Infrastruktur für die mobile Telekommunikation, die Datenhoheit des Landwirts und dem Ausbau von Datenschutz und Datensicherheit. Der Zustand der vorhandenen Infrastruktur (LTE, 5G) ist in weiten Teilen in Rheinland-Pfalz sowie in den Grenzregionen zu Luxemburg und Frankreich, ungenügend [Sp21]. Ein weiteres zentrales Statement der DLG ist die Datenhoheit des Landwirts. Nur der Landwirt kann den Zugriff auf seine erhobenen Betriebsdaten einem Dritten erlauben. Um sich nicht an einen Landtechnikhersteller binden zu müssen, wurde von den Pilotbetrieben das Interesse an herstellerunabhängigen Lösungsansätzen geäußert. Teilnehmende wiesen auf Beratungsbedarf zum Thema Digitalisierung in der Landwirtschaft hin, der von der Officialberatung offensichtlich aktuell nicht gedeckt wird. Um die Betriebsdaten der Landwirtschaft schützen zu können, müssen Datenschutz und Datensicherheit ausgebaut werden. Grundsätzlich besteht keine Ablehnung, eine hohe Transparenz gegenüber Dritten, zu ermöglichen.

### 4.2 Zweite Gesprächsrunde, Thema „Digitalisierung in der Landwirtschaft 2“

Als Fortsetzung wurden in der zweiten Veranstaltung weitere Statements der DLG zur digitalen Landwirtschaft zur Diskussion gestellt [GUH18]. Das vierte Statement der DLG beinhaltet, dass die Landwirte aus den Geschäften mit ihren Daten Nutzen generieren sollten. Bisher generieren die Hersteller aus den Daten der Landwirte einen Nutzen und verwenden diese Daten zur Weiterentwicklung der Maschinen, wovon der Landwirt ebenfalls indirekt profitiert. Bei dem Kauf einer Maschine wird nicht danach gefragt, ob die Daten, welche in Zukunft mit der Maschine anfallen, vom Hersteller genutzt werden dürfen, es wird vorausgesetzt. Somit gibt es keine Entscheidungsmöglichkeit über Weitergabe der eigenen Daten, der Kauf ist die Einwilligung zur Datenweitergabe. Das fünfte Statement der DLG fordert, dass mehr Transparenz bei der Big-Data-Analyse geschaffen werden sollte. Die Analyse der Daten des Landwirts könnte diesem bei der Entscheidungsunterstützung helfen (z. B. beim Maschinen- oder Betriebsmittelkauf).

In dem sechsten Statement der DLG wird der freie Zugang zu behördlichen Daten gefordert. Die Pilotbetriebe diskutierten über die GeoBox-Infrastruktur (<http://geobox-infrastruktur.de/>) von Rheinland-Pfalz [Ge21a]. Der GeoBox-Viewer (<https://geobox-i.de/GBV-RLP/>) ist Teil der Infrastruktur und bietet georeferenzierte Informationen wie Liegenschaftskarten, Luftbilder, topographische Karten und Verkehrswege zur Ansicht an [Ge21b]. Die Pilotbetriebe äußerten Bedenken darüber, dass diese landwirtschaftlichen Informationen für Jeden zugänglich sind. Ein Missverstehen dieser Informationen, von Personen ohne landwirtschaftliches Verständnis, könnten zu Komplikationen führen. Nach Meinung der Pilotbetriebe sollten die Daten des GeoBox-Viewers nur für Fachpersonal, über einen Login, einsehbar sein. Aufgrund des erhöhten Diskussionsbedarfs, stand das Thema der nächsten Gesprächsrunde schnell fest.

### **4.3 Dritte Gesprächsrunde, Thema „Vorstellung der GeoBox-Infrastruktur von Rheinland-Pfalz**

Referenten vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) in Bad Kreuznach, Daniel Eberz-Eder und Lukas Wald, stellten die GeoBox-Infrastruktur von Rheinland-Pfalz vor. Die GeoBox ermöglicht den landwirtschaftlichen Betrieben den herstellerunabhängigen Austausch von notwendigen Daten mit beteiligten Akteuren. Somit bleibt die Datenhoheit bei den landwirtschaftlichen Betrieben. Das Ziel der resilienten GeoBox-Infrastruktur ist eine dezentrale Datenhaltung und regionale Vernetzung [Di22].

Die GeoBox-Infrastruktur enthält die digitalen Anwendungen des GeoBox-Viewers [Ge21b] und des GeoBox-Messengers [Ge21c]. Im GeoBox-Viewer werden georeferenzierte Informationen aber auch zeitkritische Daten, wie Wetterdaten, zur Verfügung gestellt. Ergänzend dazu, bietet die Plattform Daten zu Bodenarten, zur Erosionsgefährdung und der Ausweisung von spätfrostgefährdeten Flächen an [Di22].

Der GeoBox-Messenger ist eine digitale Plattform, welche als modernes Beratungs- und Kommunikationsmedium zur Vernetzung zwischen Beratern und Landwirten, aber auch als Kommunikation innerhalb eines landwirtschaftlichen Betriebes genutzt werden kann. Mit der Einrichtung von fachspezifischen Gruppen im GeoBox-Messenger, können kulturspezifische Fachinformationen schnell mit den Landwirten kommuniziert werden. Der GeoBox-Viewer stellt ausschließlich öffentlich zugängliche Daten zur Verfügung. Es wäre aber denkbar, dass bestimmte Bereiche im GeoBox-Viewer in Zukunft nur noch passwortgeschützt zur Verfügung stehen werden. Dennoch ist eine Arbeiterleichterung von Seiten der Pilotbetriebe spürbar, notwendige Daten (etwa für den Flächenantrag) wären schnell einsehbar und für verschiedene Fachbereiche (Bienen, Gemüsebau, Hausgarten, Landentwicklung, Obstbau, Pflanzenbau, Weinbau) verfügbar. Aufgrund der vielen Nachfragen, von Seiten der Pilotbetriebe, zum Thema Datenschutz in der Landwirtschaft, wurde das Thema der nächsten Gesprächsrunde bestimmt.

#### 4.4 Vierte Gesprächsrunde, Thema „Datenschutz, Datensicherheit und Datenhoheit des Landwirts“

Die Digitalisierung in landwirtschaftlichen Betrieben führt dazu, dass vielfältige Daten aus unterschiedlichen Produktionsbereichen erfasst, gespeichert und verfügbar gemacht werden. Allerdings bringt die umfangreiche Datenerfassung auch Risiken hinsichtlich des Datenschutzes mit sich. Weiß ein landwirtschaftlicher Betrieb, wo sich seine betrieblichen Daten befinden? Welche Geschäftsdaten sind Betriebsgeheimnisse? Wer hat Zugriff auf Betriebsdaten und wem nutzen diese? Wie geht der Landwirt mit der Forderung nach mehr Transparenz um? Mit Unterstützung von zwei Juristen, Prof. Dr. Dieter Kugelmann, Datenschutzbeauftragter des Landes Rheinland-Pfalz und Prof. Klaus Gennen, LLR Rechtsanwälte und TH Köln, welche auf das Thema Datenschutz und Datensicherheit spezialisiert sind, konnten die Pilotbetriebe Fragen zu diesen Themen stellen. Von Seiten der Pilotbetriebe wurde angesprochen, dass Fehlinterpretationen von öffentlich verfügbaren Daten ein Problem sei, da hier Dritte falsche Schlüsse (ggf. auch öffentlich in der Presse) ziehen könnten. Die Juristen antworteten, dass Fehlinterpretation von Daten ein Kommunikationsproblem sei und nicht den Datenschutz betreffe, es jedoch einen Berichtigungsanspruch bei personenbezogenen Daten gäbe. Hier sollten ggf. äußerungsrechtliche bzw. presserechtliche Ansprüche durchgesetzt werden, je nach Art der Verunglimpfung. Es gilt: Je weniger Daten preisgegeben werden, desto weniger kommt es zu Fehldeutungen der Daten durch Dritte [CI21]. Allerdings muss die Sensibilität gegenüber Daten und deren Schutzbedarf gesteigert werden. Hinsichtlich der Verwendung von öffentlich zugänglichen Daten im GeoBox-Viewer konnten die Referenten erklären, dass gesetzliche Grundlagen notwendig sind, um Daten in die Öffentlichkeit zu überführen. Ohne Rechtsgrundlage dürfen, von Seiten des Staates, keine Daten an die Öffentlichkeit gelangen. Die Pilotbetriebe stellten die Beziehung von Technik und Betriebsmitteln heraus, da es, aufgrund fehlender personenbezogener Daten, wenig Handlungsspielraum für den Landwirt gäbe. Bei der Nutzung von landwirtschaftlichen Maschinen zeichnen diese Daten auf (ähnlich wie beim PKW). Fahrgeschwindigkeit, Kraftstoffverbrauch, Drehzahlen und vielen weitere Daten werden erhoben und können in einer Fachwerkstatt ausgelesen werden, um z. B. Auskunft über das Fahrverhalten des Fahrers geben zu können. Diese Daten werden vom Fahrer erzeugt und können geladen und genutzt werden, sind aber juristisch gesehen keine personenbezogenen Daten und können somit an den Hersteller weitergegeben und verarbeitet werden. Die Juristen empfahlen Vertragsschlüsse mit Herstellern und/oder Lohnunternehmen, wodurch im Voraus geklärt wird, was nach Abschluss der Lohnarbeiten mit den Daten geschieht. Als problematisch stellt sich hierbei die asymmetrische Verhandlungsmacht heraus. Dies bedeutet, dass die Vertragspartner eine unterschiedlich gewichtete Bedeutung bei den Verhandlungen haben. Während der Gesprächsrunde wurde deutlich, dass die Landwirte, Winzer und Lohnunternehmer sich differenziert mit der Thematik Datenhoheit und Datensicherheit in der digitalen Landwirtschaft auseinandersetzen [WS21a].

#### 4.5 Fünfte Gesprächsrunde, Thema „Digitalisierung auf Sonderkulturbetrieben“

Um den unterschiedlichen Stand der Digitalisierung auf Betrieben zu berücksichtigen, wurde eine Gesprächsrunde zu dem Thema „Digitalisierung in Sonderkulturbetrieben – Effizienzsteigerung und Arbeitszeiterfassung“ veranstaltet. Referent Lars Zimmermann, vom DLR Rheinpfalz (Forschungsanstalt für Weinbau, Phytomedizin, Oenologie und Gartenbau; <https://www.dlr.rlp.de/DLR-RLP/Ueber-uns/DLRRheinpfalz>), beschäftigt sich mit den digitalen Ansätzen, um die Arbeitseffizienz im rheinland-pfälzischen Obstbau zu steigern. Mit der Vorstellung von verschiedenen Obstbaukarteien, unter anderem auch Start-Up-Unternehmen konnte den Pilotbetrieben eine Übersicht über aktuelle verfügbare Programme zur Arbeitsunterstützung gezeigt werden. Der zweite Referent, Simon Orlob, teilte den Pilotbetrieben seine Erfahrungen als IT-Berater, zur Etablierung von digitalen Systemen anhand eines Arbeitszeiterfassungssystems (eigene Programmierung, selbst entwickeltes Programm) auf einem Erdbeeranbaubetrieb mit und berichtete wie die Digitalisierung eines landwirtschaftlichen Betriebes gut funktionieren kann. Mit der Vorstellung des Arbeitszeiterfassungssystems sprachen die Pilotbetriebe die Übertragbarkeit dieses Systems auf andere Betriebsformen an, da die Arbeitszeiterfassung ein wichtiges Thema auch für Weinbaubetriebe wäre. Bedenken äußerten die Pilotbetriebe bei den vielen Schnittstellen zu anderen Programmen, welche häufige Fehlerquellen darstellen können. Es wurde deutlich, dass der Stand der Digitalisierung auf Sonderkulturbetrieben noch nicht so weit vorangeschritten ist wie auf Markfruchtbetrieben oder viehhaltenden Betrieben [Ke21]. Eine der Ursachen ist, dass betriebspezifische digitalen Anwendungen für Sonderkulturbetriebe nur sehr begrenzt auf dem Markt sind.

#### 4.6 Sechste Gesprächsrunde, Thema „Wetterdaten und Digitalisierung in der Landwirtschaft“

Die Kenntnis der Wetterprognose oder der regelmäßig zu erwartenden Witterungsbedingungen sind in der Landwirtschaft von entscheidender Bedeutung, um optimale Erträge erzielen zu können. Mithilfe von Vorhersagen kann eine sinnvolle Planung von zum Beispiel Aussaat- und Ernteterminen, Pflanzenschutz-, Düngungs- und Bewässerungsmaßnahmen aufgestellt werden. Durch Wettervorhersagen können oft noch rechtzeitig Schutzmaßnahmen vor Frost, Hagel oder Sturm getroffen werden. Mit dem agrarmeteorologischen Messnetz von Rheinland-Pfalz ist eine standortgenaue Wettervorhersage möglich [Ag22] (<https://www.dlr.rlp.de/Agrarmeteorologie>). Durch die Erhebung sämtlicher Parameter (Windgeschwindigkeit in 2,5 m Höhe [m/sec], relative Luftfeuchte [%RF], Lufttemperatur ventiliert in 2 m Höhe [°C], Lufttemperatur ventiliert in 0,2 m Höhe [°C], Bodentemperatur in 0,05 m Tiefe [°C], Bodentemperatur in 0,2 m Tiefe [°C], Globalstrahlung [W/m<sup>2</sup>], Blattbenetzung [%], Niederschlag [mm]) [Ag22] erhalten die Praktiker zu der Wettervorhersage auch weitere ackerbauliche Entscheidungsunterstützungen. Durch die Veränderung des Klimas werden standortbezogene Wettervorhersagen für die zukünftige landwirtschaftliche Produktion immer wichtiger. Kleinräumiger Starkregen und trockenere Sommer werden zunehmen.

Dadurch wird die klimatische Wasserbilanz, also die Wasserversorgung an einem Standort, eine zentrale Fragestellung in der zukünftigen Landwirtschaft [St21a]. Mithilfe von Bodenfeuchtesensoren an verschiedenen Dauermessstellen in Rheinland-Pfalz, wird der neu modellierte Bodenfeuchtestatus von landwirtschaftlichen Flächen stündlich im GeoBox-Viewer veröffentlicht und dient damit als weitere Entscheidungsunterstützung [Ak22]. Die standortbezogene Interpretation der Wetterdaten bietet weitere Möglichkeiten der Entscheidungsunterstützung [Kl21].

Kurze Zeit nach dem Online-Workshop wurde durch die Flutkatastrophe in Teilen Deutschlands schmerzlich deutlich, dass bestehende Messtechniken und ein funktionierendes Messnetz deutlich ernster genommen werden müssen und genutzt werden sollten, um auf kurzfristig eintretende Naturkatastrophen frühestmöglich reagieren zu können. Die kontinuierliche Erfassung umfangreicher Wetterdaten ist weiterhin notwendig um langfristige Veränderungen richtig und standortbezogen zu verstehen und Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel zu erproben [Kl21].

#### **4.7 Siebte Gesprächsrunde, Thema „Low-Cost Apps für Marktfruchtbetriebe und viehhaltende Betriebe“**

Verschiedene Pilotbetriebe machten die Angabe, dass sie Interesse an kostengünstigen und herstellerunabhängigen Lösungen zur Digitalisierung im Ackerbau und in der Viehhaltung hätten. Die verschiedensten digitalen Programme oder Apps sind heutzutage fester Bestandteil des Arbeitsalltages von Landwirtinnen und Landwirten. Aus dem Überangebot von digitalen Technologien ein gutes, praktisches und kostengünstiges Programm auszuwählen und zu testen, ist schwer und mühsam. Der Mitarbeiter, Christoph Weiß, vom Hofgut Neumühle in Münchweiler an der Alsenz (<https://www.hofgut-neumuehle.de/>), referierte über die Erstellung von Applikationskarten mithilfe der App „Solorrow“ (<https://www.solorrow.com/>). Die App ist eine kostengünstige Möglichkeit für einen landwirtschaftlichen Betrieb, eine Applikationskarte zu erstellen. Ohne in weitere Technik investieren zu müssen, kann die erstellte Applikationskarte manuell abgearbeitet werden. Die Betriebsleiterin eines Pilotbetriebes, Inse-Marie Stalter vom Wahlerhof Holstein GBR, stellte verschiedene digitale Anwendungen für ein Herdenmanagement vor. Den Kuhplaner „QMilch“ der QSX Datenschmiede GmbH ist eine Herdenmanagementsoftware zur Planung und Dokumentation eines Milchviehbetriebs (<https://milch.qsxrind.com>). Mit der App „Cowmanager“ wird jede Kuh im Betrieb rund um die Uhr überwacht ([www.cowmanager.com](http://www.cowmanager.com)). Die App „Netrind-Mobil“ ([www.vit.de](http://www.vit.de)) umfasst Zuchtdateien, wie beispielsweise die ExterieurEinstufungen, Abstammungen und Zuchtwerte. Das Programm der Vereinigten Informationssysteme Tierhaltung (vit) ist eine optimale Ergänzung zu QMilch. Die Schnittstellenproblematik der Einzelprogramme führt allerdings noch zu großer Unzufriedenheit in der Anwendung. Trotzdem bleibt die Arbeitserleichterung durch digitale Technologien im Vordergrund [WS21b].

Für die Nachverfolgung von Maschinen eines landwirtschaftlichen Betriebes stellte die Firma „exatrek“ (<https://exatrek.de/>) ihr Produkt durch Referent Dietrich Kortenbruck vor. Das Telemetriemodul von exatrek wird zurzeit von bestimmten Zielgruppen (wie

Großbetriebe und Lohnunternehmen) in Anspruch genommen. Einige Anwendungen haben Programme die teilweise auch auf PC oder Tablet dargestellt werden. Allerdings ist gerade bei Smartphone basierten Anwendungen, die Arbeit direkt an der Kuh, auf dem Acker oder an der Maschine ein großer Vorteil. Die präzise Dokumentation erhebt und analysiert Daten sehr genau. So werden Arbeitszeit, Spritverbrauch, aber auch Leerfahrten oder Bedienfehler transparent. Es ist z. B. auch ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Schlag ermittelbar. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Anwendungen ist die Motivation der Nutzer. Dies gilt genauso für herstellerunabhängige, wie für herstellerbasierte Anwendungen, wobei eine weitergehende Betreuung des Herstellers nach der getätigten Investition ist weiterhin wichtig [WS21b].

#### **4.8 Achte Gesprächsrunde, Thema „Low-Cost Apps für Sonderkulturbetriebe“**

Nachdem die vorangegangene Veranstaltung sich mit kostengünstigen und herstellerunabhängigen Lösungen zur Digitalisierung im Ackerbau und in der Viehhaltung beschäftigt hatte, sollte die nächste Veranstaltung die Produktionsrichtungen Wein- und Obstbau behandeln. Anbieter verschiedener Apps und Praktiker aus den Bereichen des Wein- und Obstbaus stellten digitale Programme und Apps vor, sprachen über ihre praktischen Erfahrungen und standen zur Beantwortung von Fragen zur Verfügung. „Farmable“ (<https://farmable.tech/de/>) ist eine App für den Obstbau, welche Daten über den Weg erfasst, analoge Daten analysiert und neue Agrartechnologien (Wetterdaten, Sensoren, etc.) integriert. Daten und Analysen Dritter (Prognosen, Datenbanken, Spritzcomputer) werden mit einbezogen. Der Nutzen der App liegt darin, dass Erkenntnisse vorliegen und so Entscheidungen schnell getroffen werden können. „Vinumcloud“ (<https://vinumcloud.de/>) ist eine App für den Weinbau. Vinumcloud funktioniert über Tracking. Die Aktivitäten im Außenbetrieb werden in Echtzeit aufgezeichnet, Arbeitsfortschritte können verfolgt werden. Es sind historische Auswertungen möglich [WS22].

Zum Thema Schadensmanagement gibt es die Möglichkeit Schäden direkt vor Ort punktgenau per App zu melden. Die Maßnahmen zur Beseitigung der Schäden werden per App geplant und organisiert. Die Auftragsverwaltung geschieht über das Anlegen digitaler Aufträge und die anschließende Zuordnung zu einem bestimmten Mitarbeiter. Eine automatische Erkennung der Schläge lässt Aktivitäten „live“ mitverfolgen und so die Abarbeitung der Aufträge transparent werden. Die Teilnehmenden haben Fragen zur Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der verschiedenen Programme und zur Beständigkeit von digitalen Nachweisen in Betriebskontrollen gestellt. Beide Vertreter der Programme gaben an, dass die Programme auf die Anforderungen der Kunden angepasst werden könnten. Eine Zeitersparnis durch Unterstützung in der Dokumentation konnten beide Programme nachweisen [WS22].

#### **4.9 Neunte Gesprächsrunde, Thema „Digitale Bodenanalyse im Feld - der Weg in die Zukunft?“**

Aufgrund der Bestimmungen und Anforderungen der aktuellen Düngeverordnung (DüV) wird das Wissen über den tatsächlichen und standortgenauen Bodenzustand für den Praktiker immer wichtiger, um die entsprechende Düngebedarfsermittlung auszuweisen [Ve17]. Nach bekundetem Interesse der Pilotbetriebe stellte Firma Stenon (<https://stenon.io/>) ihr Produkt FarmLab vor. Mit einem Sensormessstab („FarmLab“) soll eine digitale Bodenanalyse auf dem Feld, also in Echtzeit, vom Anwender durchgeführt werden. Nach Klärung der Fragen zum allgemeinen Gebrauch von FarmLab, wie zum Beispiel, in welcher Bodentiefe gemessen wird (16,5 cm Sensorkopf; Kalibration ist so vorgesehen, dass Referenzwerte von 0 bis 30cm bereitgestellt werden), wie lange ein Messvorgang dauert (etwa dreißig Sekunden) und Kosten, stellten die Pilotbetriebe Nachfragen bezüglich der Datenhoheit. Die Ergebnisse der Bodenanalyse gehören dem Anwender, die Rohdaten (Spektraldaten), gehören Firma Stenon, welche primär zur Weiterentwicklung des Gerätes verwendet werden. Die Analysen von Firma Stenon sind nur online durchführbar. Neben Fragen zur naturwissenschaftlichen Methodik, wurden Fragen zum Datenschutz gestellt. Das Gerät zur Durchführung von digitalen Bodenanalysen steht nach den bisherigen Erkenntnissen in der Diskussion [Ol21] [St21b]. Die Messungen werden bisher nicht im Rahmen der Düngeverordnung anerkannt. Der Hersteller bemüht sich um eine Zulassung des Systems, durch die DLG, um die Methodik im Rahmen der DüV anwenden zu können. Eine Zulassung lag zur Zeit der Gesprächsrunde noch nicht vor. Nach dem Diskussionsverlauf zu urteilen, ist das Gerät noch weiter in der Entwicklung und größere, nachvollziehbare Praxistests unter kontrollierten Rahmenbedingungen und valide, öffentlich zugängliche Vergleichsuntersuchungen wären sicherlich wünschenswert. Es herrscht Weiterentwicklungsbedarf. Es gilt noch Potentiale der Digitalisierung zu erschließen.

#### **4.10 Zehnte Gesprächsrunde, Thema „Arbeitsplatz Traktor – wie digital wird meine Bedienplattform?“**

Der Arbeitsplatz Traktor steht vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung im Wandel. Durch die Verwendung von Farmmanagementinformationssystemen (FMIS), wie zum Beispiel das John Deere Operation Center (<https://operationscenter.deere.com/>), das Fendt One (<https://www.fendt.com/de/smart-farming/fendtone>) oder das AFS Connect von Case IH (<https://www.caseih.com/emea/de-de/produkte/afs%C2%AE-advanced-farming-systems/afs-connect>), kommt die Entlastung des Fahrers zunehmend aus dem Büro des Betriebsleiters. Die auszuführenden Arbeiten werden vom Betriebsleiter mit einem FMIS im Büro geplant, der erstellte Auftrag an den Traktor gesendet, vom Fahrer durchgeführt und anschließend als „erledigt“ eingetragen. Weiterhin bleibt die größte Herausforderung die Vernetzung der Maschinen unterschiedlicher Hersteller untereinander [Wi22]. Zunächst wurden kritische Fragen bezüglich der Praktikabilität von autonom fahrenden Maschinen geäußert. Nach Aussage der Hersteller, sollen autonome Maschinen in Großbetrieben außerhalb von Europa zum Einsatz kommen. In Westeuropa

werden sich eher aufgerüstete Systeme durchsetzen [Mi22]. Der Arbeitsplatz eines Landwirts und damit auch die Bedienplattform hängt heute schon davon ab, ob der Betriebsleiter seinen Betrieb vom Büro führt, oder selbst die Arbeit auf dem Traktor erledigt [Ho22]. Die Arbeitszeit wird sich durch die ständige Überwachung durch autonome Maschinen nicht verringern, aber die Flexibilität der Gestaltung der Arbeit wird zunehmen [Pi13].

#### 4.11 Wissenstransfer

Damit digitale Technologien in der landwirtschaftlichen Praxis zu ihrem vollständigen Nutzen gelangen, ist eine Steigerung der Fähigkeiten von Forschern, Anbietern von Software und Technologie und letztendlich von Landwirten und Beratern von hoher Bedeutung [IM20]. Um einen Transfer von Forschungsergebnissen in die landwirtschaftliche Praxis leisten zu können, müssen neue Wege geschaffen werden [JH19]. Mit Hilfe einer Wissenstransfer-Struktur können Erkenntnisse aus der Forschung in die Praxis vermittelt werden. Durch die Zusammenarbeit der Teams der Experimentierfelder sowie Beratung, Forschung und Praxis wurde zur Digitalisierung in der Landwirtschaft die Wissenstransferplattform FarmWissen (<https://farmwissen.de/>) erstellt. Wie die Ergebnisse der genannten Veranstaltungen deutlich machen, ist die Akzeptanz von digitalen Technologien von verschiedenen Hemmnissen abhängig. Dies spiegelt sich ebenfalls in der Literatur wider. Nach Schleicher und Gandorfer 2018 [Sc18], sind die größten Hemmnisse bei der Digitalisierung eine Inkompatibilität zwischen den Systemen, ein hoher Investitionsbedarf und Bedenken bei der Datenhoheit und -sicherheit. Diesen Hemmnissen möchte die FarmWissen-Strategie entgegenwirken. Durch eine unabhängige Vermittlung von fachspezifischem Wissen und die eindeutige Darstellung des Nutzens von digitalen Technologien und Anwendungen, wird eine individuelle einzelbetriebliche Förderung möglich. Anhand von Praxisbeispielen werden praktische Fragestellungen ausführlich beantwortet und der Nutzen von digitalen Technologien aufgezeigt. Die FarmWissen-Strategie beinhaltet unter anderem das FarmWiki (<https://farmwiki.de/>). Dort werden Glossareinträge von digitalen Begriffen in der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt. Für komplexe Fragestellungen, unterstützt von Bild- und Videomaterial, können Tutorials aufgerufen werden. Die gewonnenen Forschungsergebnisse werden in der OpenDataFarm (<https://odf.ef-sw.de/>) visualisiert. Die OpenDataFarm dient der Verknüpfung von öffentlichen und betrieblichen Daten. Um den Wissenstransfer in der Praxis etablieren zu können, muss bereits in der Lehre begonnen werden. Mit Hilfe von frei zugänglichen Lernmanagementsystemen (LMS), wie zum Beispiel OpenOLAT (<https://olat.vcrp.de/dmz/>), wurden Online-Kurse mit Übungen konzipiert. Um Inhalte zur Digitalisierung in der Landwirtschaft im Unterricht und Vorlesungen einzusetzen.

## 5 Diskussion

Die Förderung der Einrichtung von Experimentierfeldern zur Digitalisierung in der Landwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft hat sich als sinnvoll erwiesen. Erst mit der bundesweiten Auslegung des Förderprojektes von vierzehn Experimentierfeldern ist ein Austausch über Bundeslandgrenzen hinaus möglich. Im überregionalen Austausch entstehen neue Ansichtsweisen und Kontakte [Di21].

Die Akzeptanz von digitalen Technologien seitens landwirtschaftlicher Betriebsleiter korreliert positiv mit der Betriebsfläche sowie der gehaltenen Tierzahl in bzw. von Landwirtschaftsbetrieben [PT17]. Besonders in kleinstrukturierten Agrarlandschaften verläuft die Adoption von digitalen Technologien eher zögerlich [GG20]. Dennoch kann die Digitalisierung auch Chancen für kleine und mittelgroße Betriebe bedeuten [Sn17].

Die Ergebnisse der studentischen Arbeiten spiegeln sich in den Gesprächsrunden der Pilotbetriebe wieder. Die Pilotbetriebe geben positive Aspekte der Digitalisierung an, wie zum Beispiel die Arbeitserleichterung, Kosteneinsparung und verbesserte Umweltbedingungen an, allerdings scheinen die Herausforderungen der Digitalisierung, vor allem für Betriebe, welche in den Anfängen der Digitalisierung stehen, zu überwiegen. Mobilfunknetzabdeckung, Datenschutz und -sicherheit, Datenhoheit, Schnittstellenproblematik und die fehlende Betreuung des Herstellers sind wiederkehrende Themen in den Gesprächsrunden.

In der für Rheinland-Pfalz typischen Agrarstruktur spielt die Schweine- und Geflügelhaltung eine untergeordnete Rolle. Aufgrund dieser Besonderheit hat der Experimentierfeld Südwest diese Bereiche landwirtschaftlicher Produktion nicht bearbeitet. Dennoch wären Befragungen in diesen Produktionsbereichen interessant.

## 6 Schlussfolgerung

Das implementierte System der sich regelmäßig wiederholenden Gesprächsrunden eines Netzwerkes von Pilotbetrieben ist noch an einem sehr frühen Punkt der Erprobung. Zur Verstetigung und zur Eigendynamik sind weitere Optimierungen notwendig. Eine kontinuierliche Analyse des Systems wird auch weiterhin dazu führen, dass das beschriebene System sich zu einer nachhaltigen Plattform der Digitalisierung entwickelt. Durch die regelmäßigen Angebote, alle zwei Monate, zu den Gesprächsrunden der Pilotbetriebe wird im Verbundprojekt Experimentierfeld Südwest die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren gefördert. Anbieter von digitalen Technologien und Anwendungen stellen sich den Fragen, Wünschen und Erfahrungen der Pilotbetriebe und können Anregungen zur Verbesserung ihres Produktes aufnehmen. Die Pilotbetriebe profitieren von dem Erfahrungsaustausch mit den anderen Pilotbetrieben und bekommen die Chance Informationen über aktuelle Themen zu erfahren und offene Fragen direkt an den Anbieter zu richten. Die Officialberatung steht im direkten Austausch mit der Praxis und kann das Angebot der Beratung auf die Bedürfnisse und Anregungen der Betriebe ausweiten.

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

In einer kleinstrukturierten Agrarlandschaft wie in Rheinland-Pfalz ist der Stand der Digitalisierung in der Landwirtschaft auf einem geringen Niveau. Dennoch bietet die Digitalisierung Chancen auch für kleine bis mittelgroße Betriebe. Um die Digitalisierung in die Praxis zu bringen und Hemmnisse der Praktiker gegenüber der Digitalisierung abzubauen, wurde vom Verbundprojekt Experimentierfeld Südwest eine Wissenstransferstrategie entwickelt. Die Wissenstransfer-Plattform FarmWissen möchte den Praktikern den Zugang zur Digitalisierung erleichtern. Angeboten werden Praxisbeispiele zur Beantwortung einer praktischen Fragestellung, welche durch Unterstützung von Glossarbeiträgen und Tutorials detailliert erklärt werden. Um auf direkte Fragestellungen der Praktiker eingehen zu können, hat die TH Bingen ein Betriebsnetzwerk initiiert. Als Vorbereitung auf die Gründung des Netzwerkes wurden Befragungen zur Erfassung des aktuellen Standes der Digitalisierung in der Landwirtschaft durchgeführt. Mit dem Angebot von regelmäßigen Gesprächsrunden zu Themen rund um die Digitalisierung wird auf akute Fragestellungen seitens der Praktiker reagiert und ein einfacher Einstieg in die Digitalisierung aufgezeigt. Die Erkenntnisse der Gesprächsrunden werden in einschlägigen Medien publiziert und fließen mit in die Gestaltung der Vorlesungen.

Im weiteren Verlauf des Projektes werden Feed-Back-Studien durchgeführt, deren Ergebnisse zur Optimierung des Betriebsnetzwerkes genutzt werden. Für einen überregionalen und bundesweiten Informationsaustausch soll die Wissenstransfer-Plattform FarmWissen dienen. Die Herausforderung bleibt weiterhin, FarmWissen in der Praxis zu etablieren.

## 8 Danksagung

Die Förderung des Vorhabens „Verbundprojekt: Förderung des branchenübergreifenden und überbetrieblichen Datenmanagements zur Unterstützung landwirtschaftlicher Wertschöpfungssysteme (EF Südwest) - Teilprojekt 7“ erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft mit dem Förderkennzeichen 28DE111G18.

Ein Dank geht an die Projektleitung des Forschungsprojektes Digitalisierung der TH Bingen, Prof. Dr. Thomas Rademacher und an das Team des Forschungsprojektes: Prof. Dr. Clemens Wollny, Johannes Kunz, Kristin Leiendecker, Linda Visser, Jona Hinze und Hannah Spingat.

Literaturverzeichnis

[Ag22] Anonym: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz – Wo? Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (DLR RNH), Stand: 23.03.2022,

[https://www.am.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/b81d6f06b181d7e7c1256e920051ac19/79b5190741086c98c12574b100265d1d/\\$FILE/Stationen.pdf](https://www.am.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/b81d6f06b181d7e7c1256e920051ac19/79b5190741086c98c12574b100265d1d/$FILE/Stationen.pdf).

- [Ak22] Anonym: Aktuelle Wetterdaten Rheinland-Pfalz. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Rheinland-Pfalz (DLR RLP), Stand: 13.03.2022, <https://www.dlr.rlp.de/Agrarmeteorologie>.
- [Bü19] Büscher, W.: Digitalisierung des Stalles – aktueller Stand und Perspektiven. Züchtungskunde, 91 (1), 2019, S. 35-44.
- [Cl21] Clasen, M.: Über den Wert von Daten in der Landwirtschaft - Meine Daten gehören mir! Aber was sind sie eigentlich wert? Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2021, S. 61.
- [Di21] Anonym: Digitale Experimentierfelder – ein Beitrag zur Digitalisierung in der Landwirtschaft. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Dezember 2021, Stand 22.03.2022, <https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html>.
- [Di22] Anonym: Digitales Agrar Portal Rheinland-Pfalz (DAP). Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Rheinland-Pfalz (DLR RLP), Stand: 13.03.2022, <https://www.dap.rlp.de/Digitales-AgrarPortal/DAP>.
- [Eb21] Eberz-Eder, D.; Kraus, M.; Menne, J.; Wintz, L.: Experimentierfeld Südwest – Förderung des branchenübergreifenden und überbetrieblichen Datenmanagements zur Unterstützung landwirtschaftlicher Wertschöpfungs-systeme. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Referate der 41. GIL-Jahrestagung, Bonn, 2021, S. 367-372.
- [GG20] Gabriel, A.; Gandorfer, M.: Landwirte-Befragung 2020 – Digitale Landwirtschaft Bayern, Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2020.
- [Ge21a] Anonym: GeoBox-Infrastruktur - Projekt zur betrieblichen Datenhaltung und regionalen Vernetzung in der Landwirtschaft. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Rheinland-Pfalz (DLR RLP), Stand: 22.03.2022, <http://geobox-infrastruktur.de/>.
- [Ge21b] Anonym: GeoBox-Viewer – Hilfeseite. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Rheinland-Pfalz (DLR RLP), Stand: 22.03.2022, <https://geoservice.rlp.de/portal/apps/storymaps/stories/6d8b5a68b6494f0687cc45cb6ef1f85a>.
- [Ge21c] Anonym: GeoBox-Messenger, die kostenfreie Fachanwendung für die Landwirtschaft. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Rheinland-Pfalz (DLR RLP), Stand: 22.03.2022, <https://www.geobox-messenger.rlp.de/>.
- [GUH18] Griepentrog, H. W.; Uppenkamp, N.; Hörner, R.: Digitale Landwirtschaft – Ein Positionspapier der DLG. DLG e. V., 2018
- [Hö22] Höke, O.: Arbeitsplatz Traktor – Wie digital wird meine Bedienplattform? Referent von CLAAS, Vortrag Gesprächsrunde der Pilotbetriebe am 18.02.2022.
- [IM20] Ingram, J.; Maye, D.: What are the implications of digitalisation for agricultural knowledge? Frontiers in Sustainable Food Systems, No. 4, p. 66, 202.

- [JH19] Jánszky, B.; Herrmann, F.: Auf Augenhöhe - Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis der ökologischen und nachhaltigen Land- und Lebensmittelwirtschaft (Teilschlussbericht 1 des BÖLW). Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW), Berlin, 2019.
- [Ke21] Keicher, R.; Rauber, B.; Schwarz, H.-P.; Brunner, D.: Bericht aus dem Experimentierfeld DIWAKOPTER – Digitalisierung im Weinbau und Ackerbau unter Nutzung von Multikoptern, vernetzter Sensorik und satellitengestützten Kommunikationskanälen. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Referate der 41. GIL-Jahrestagung, Bonn, 2021, S. 385-390.
- [KI21] Klesius, P.; Trapp, M.; Wald, L.; Wintz, L.; Strerath, P.: Wie werden Wetterdaten erfasst und was bringt es der Landwirtschaft? Rheinische Bauernzeitung (RBZ), Nr. 42 / 23. Oktober 2021, S. 12-13.
- [Ku21] Kunz, J.: Befragung von Pilotbetrieben im Rahmen des Experimentierfeldes Südwest über den aktuellen Stand der Digitalisierung in der Außenwirtschaft in Rheinland-Pfalz. Bachelorarbeit vorgelegt am 13.08.2021.
- [Le22] Leiendecker, K.: Wie ist es um die Digitalisierung in der Milchviehhaltung bestellt? Rheinische Bauernzeitung (RBZ), Nr. 5 / 5. Februar 2022, S. 33-34.
- [Me22] Anonym: Mediadaten 2022 – Basismedien für Rheinland-Pfalz und Saarland. Landvolk-Verlag GmbH.
- [Mi22] Mithoff, T.: Arbeitsplatz Landmaschine – Vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung, Referent von John Deere, Vortrag Gesprächsrunde der Pilotbetriebe am 18.02.2022.
- [No22] Nöth, U.: Auskunft per Email von Ulrich Nöth vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (DLR RNH) vom 23.03.2022.
- [Ol21] Olf, H. W.: Was kann der digitale Spaten? Top agrar 12/2021, S. 61-64.
- [Pi13] Pierpaoli, E.; Carli, G.; Pignatti, E.; Canavari, M.: Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review. *Procedia Technology* 8 (2013), pp. 61-69.
- [PT17] Paustian, M.; Theuvsen, L.: Adoption of precision agriculture technologies by German crop farmers. *Precision Agric* (2017) 18, pp. 701-716
- [Ri18] Anonym: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft - Richtlinie über die Förderung der Einrichtung von Experimentierfeldern zur Digitalisierung in der Landwirtschaft. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bekanntmachung, veröffentlicht am 21. September 2018.
- [Sc18] Schleicher, S.; Gandorfer, M.; Ruckelshausen, A.; Meyer-Aurich, A.; Borchard, K.; Hofacker, C.; Loy, J.; Schwerdtfeger, R.; Sundermeier, H. F.; Theuvsen, B.: Digitalisierung in der Landwirtschaft - Eine Analyse der Akzeptanzhemmnisse. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Referate der 38. GIL-Jahrestagung, Bonn, 2018, S. 203-206.
- [Sn17] Schneider, W.: Digitalisieren oder weichen? – Wo bleibt die Landwirtschaft? *Landinfo* 3/2017, S. 8-12, 2017.

- 
- [Sp21] Spellerberg, A.: Technische Rahmenbedingungen - Breitbandversorgung in den Siedlungsräumen. In: Spellerberg, Annette (Ed.): Digitalisierung in ländlichen und verdichteten Räumen, 2021, Verlag der ARL - Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft, Hannover, S. 12-24.
- [St18] Anonym: Statistisches Jahrbuch, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Dezember 2018.
- [St20] Sturm, B.; Nasirahmadi, A.; Müller, S.; Kulig, B.: Smart Livestock Farming – Eine Bestandsaufnahme. Züchtungskunde, 92 (6), 2020, S. 433-450.
- [St21a] Anonym: Studie der Strategischen Behördenallianz – Anpassung an den Klimawandel. Deutscher Wetterdienst (DWD), 2021, Stand: 03.03.2022, [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210826\\_pm\\_behoerdenallianz.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210826_pm_behoerdenallianz.html).
- [St21b] Anonym: Stellungnahme - Wir zweifeln den Test an. Firma Stenon, Top Agrar 12/2021, S. 65.
- [Ve17] Anonym: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung - DüV). Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Stand: 10.03.2022, [https://www.gesetze-im-internet.de/d\\_v\\_2017/D%C3%BCV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/D%C3%BCV.pdf).
- [Wi22] Wilmer, H.: Der Arbeitsplatz „Traktor“ vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung. Referent von profi, Vortrag Gesprächsrunde der Pilotbetriebe am 18.02.2022.
- [WS21a] Wintz, L.; Strerath, P.: Was muss der Landwirt wissen? Rheinische Bauernzeitung (RBZ), Nr. 34 / 28. August 2021, S. 17-19.
- [WS21b] Wintz, L.; Strerath, P.: Digital sein ohne hohe Investitionskosten? Rheinische Bauernzeitung (RBZ), Nr. 44 / 8. November 2021, S. 16-17.
- [WS22] Wintz, L.; Strerath, P.: Digitalisierung im Weinbau – ohne hohe Investitionskosten? Die Winzer-Zeitschrift, Februar 2022, S. 33.