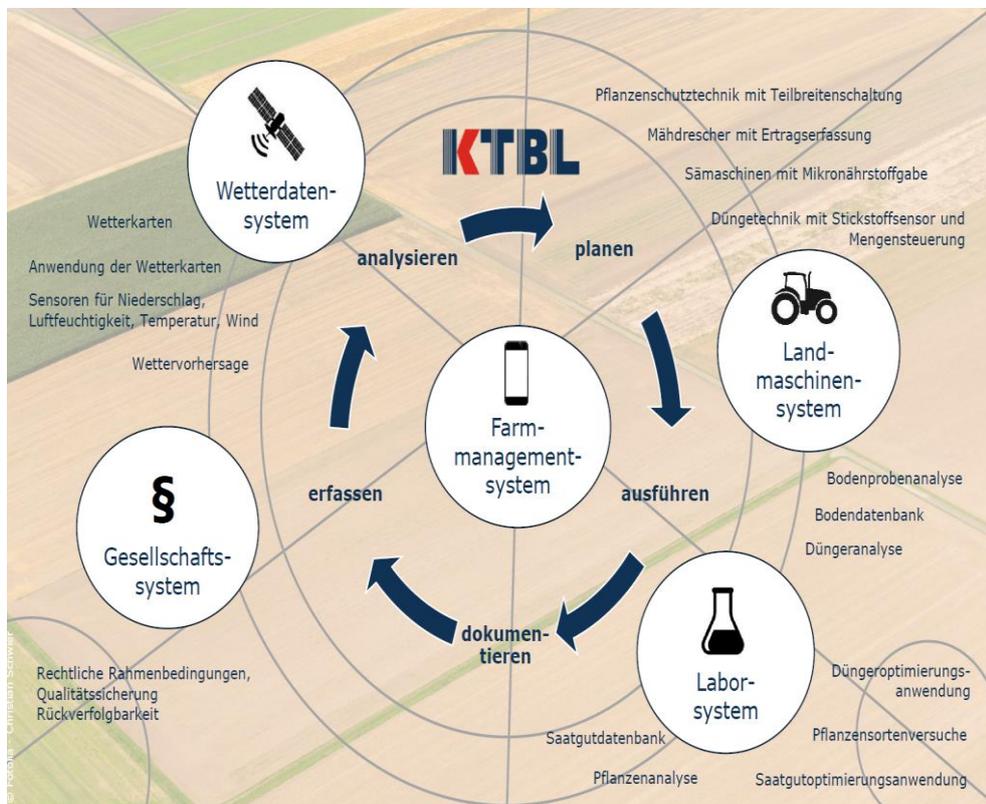




Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft

# Landwirtschaft 4.0

## Möglichkeiten und Herausforderungen



Prof. Dr. Yves Reckleben

## Landwirtschaft 4.0 - Möglichkeiten und Herausforderungen

August 2019

Prof. Dr. Yves Reckleben, Fachhochschule Kiel – Fachbereich Agrarwirtschaft,  
Fachgebiet Landtechnik

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis einer von der **Prof.-Udo-Riemann-Stiftung**  
**geförderten** Untersuchung.

Herausgeber:

Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft (RKL e.K.)

Albert Spreu

Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg, Tel. 04331-708110

Internet: [www.rkl-info.de](http://www.rkl-info.de); E-mail: [mail@rkl-info.de](mailto:mail@rkl-info.de)

Sonderdruck aus der Kartei für Rationalisierung

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers

Was ist das RKL?

Das Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft ist ein bundesweit tätiges Beratungsunternehmen mit dem Ziel, Erfahrungen zu allen Fragen der Rationalisierung in der Landwirtschaft zu vermitteln. Dazu gibt das RKL Schriften heraus, die sich mit jeweils einem Schwerpunktthema befassen. In vertraulichen Rundschreiben werden Tipps und Erfahrungen von Praktikern weitergegeben. Auf Anforderung werden auch einzelbetriebliche Beratungen durchgeführt. Dem RKL sind fast 1000 Betriebe aus dem ganzen Bundesgebiet angeschlossen.

<b>Inhalt</b> .....	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>2775</b>
<b>2. Stand des Wissens</b> .....	<b>2776</b>
<b>3. Landwirtschaft 4.0</b> .....	<b>2781</b>
<b>4. Treck Dat Mol</b> .....	<b>2782</b>
<b>5. Apps</b> .....	<b>2783</b>
<b>6. Ergebnisse Praktiker-Befragung im Projekt</b> .....	<b>2785</b>
<b>7. Schlussfolgerungen</b> .....	<b>2786</b>

## **1. Einleitung**

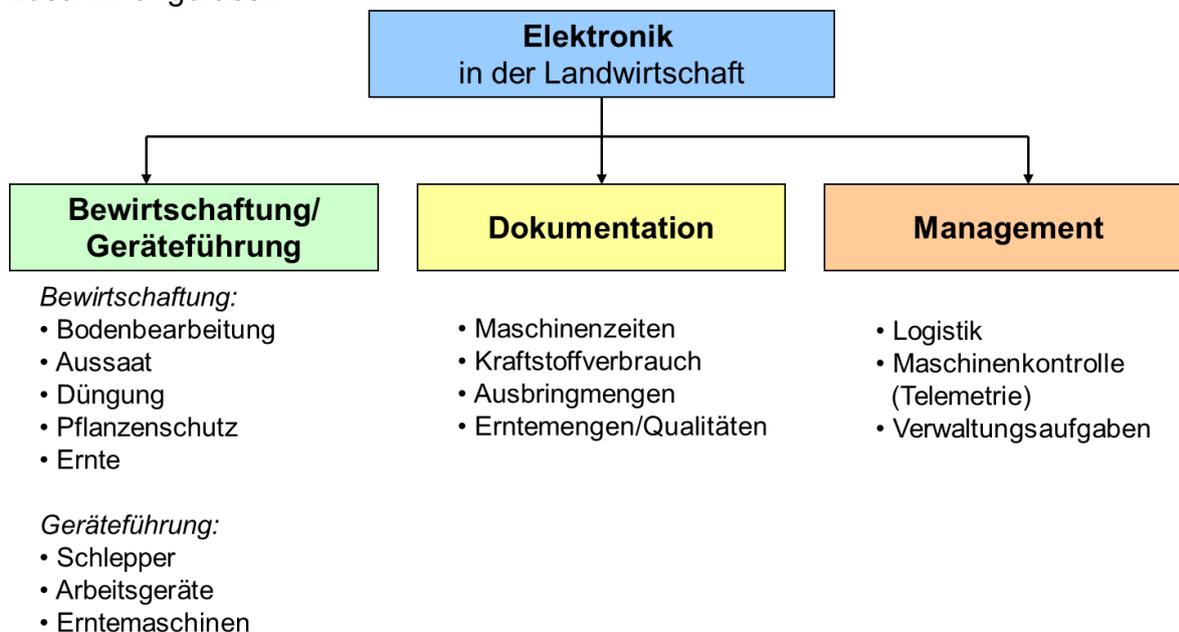
Die moderne zukunftsorientierte Landwirtschaft muss immer effizienter mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen umgehen, um sich am Weltmarkt und in der Gesellschaft behaupten zu können. Die Prozessüberwachung und Dokumentation sind zu einem wesentlichen Bestandteil im Tagesgeschäft des Landwirtes geworden. Die gewonnenen Informationen in eine Maschinensteuerung einfließen zu lassen und damit aktiv in den Produktionsprozess einzugreifen ist ein wesentliches Ziel der landtechnischen Entwicklung der letzten Jahre. Die Fachwelt spricht in diesem Zusammenhang bereits seit einigen Jahren von der Industrie 4.0. Der technische Fortschritt, u. a. im Bereich der Sensor-, Satelliten- und Robotertechnik, sowie die Verbreitung modernster Kommunikations- und Informationstechnologien, eröffnen völlig neue Möglichkeiten und bieten Chancen für eine noch effizientere und ressourcenschonendere Produktion als bisher.

Auch auf die moderne Landwirtschaft lässt sich dieser Paradigmenwechsel übertragen. Die Neuentwicklungen, zur Kontrolle und Steuerung von biologischen und technischen Prozessen, erzeugen bereits heute auf vielen Betrieben Datenmengen und –Qualitäten in einem noch nie zuvor dagewesenen Ausmaß. Durch die zunehmende Vernetzung und den Datenaustausch, sowohl innerhalb der Landwirtschaft als auch entlang der gesamten landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette, werden weitere Fragen hinsichtlich eines optimalen Datenhandlings, einer intelligenten Dateninterpretation und einer effizienten Datenauswertung im Zeitalter von „Big Data“ aufgeworfen.

## 2. Stand des Wissens

Dabei nimmt die Komplexität von der einfachen Überwachung über die Regelung von Teilprozessen bis hin zum komplexen Regeln vom Gesamtprozess zu. Die Elektronik bietet die Chance Zustände zu überwachen und daraus Entscheidungen abzuleiten und gezielt in eine angepasste Regelung umzusetzen. Das Interesse der Praxis an unterstützenden sensortechnischen Lösungen, die helfen Schwachstellen im Produktionsprozess aufzuzeigen und gezielt an ihrer Beseitigung zu arbeiten, ist gegeben. Volatile Märkte und der Gesellschaftliche Druck fordern eine angepasste Produktionsintensität, die sich am Bedarf der Teilflächen (Boden & Pflanze) orientiert und im Sinne des Cross-Compliance und der guten fachlichen Praxis das notwendige Maß an Bewirtschaftungsintensität realisiert.

Die Aufgaben der Elektronik in der Landwirtschaft sind vielfältig und lassen eine Gruppierung zu. In der nachfolgenden Abbildung 1 sind die drei Säulen der Elektronik zusammengefasst.



**Abbildung 1:** Aufgaben der Elektronik in der Landwirtschaft

Dabei sind alle in der Abbildung 1 dargestellten Punkte mehr als einfache Überwachungen, sondern vielmehr komplexe Regelungen von Teil- oder Gesamtprozessen. Der Elektronikeinsatz in der Landwirtschaft – oft auch als Synonym für *Precision Farming* oder *Smart Farming* (meinen beide das Gleiche) bezeichnet – bietet eine Vielzahl von technischen Lösungen, die heute schon in der Praxis verfügbar sind.

Angefangen mit der Nutzbarkeit von satellitengestützten Positionsbestimmungen (GPS, (D)GPS) und der Ertragskartierung, die bereits seit mehr als 20 Jahren im

praktischen Einsatz sind, haben sich nach und nach weitere Möglichkeiten durch die Elektronik ergeben. Ein weiterer Meilenstein in der technischen Entwicklung war die Möglichkeit zur Variation der Ausbringmenge (VRT) – damit wurde eine Anpassung der Intensität an den Bedarf des Bodens und der Pflanzen möglich.

Die Bodenbearbeitung an den Lockerungsbedarf anzupassen ist seit mehreren Jahren Ziel zahlreicher Untersuchungen. Voßhenrich (2000) definiert den Bedarf zur Lockerung am Zustand des Bodens. Die Textur, das Relief und der Humusgehalt werden von ihm als wesentliche Einflussgrößen auf die Arbeitstiefe genannt. Hier sind zahlreiche Messsysteme zur Messung der Leitfähigkeit des Bodens in die Praxis eingeführt. Die Regelung der Arbeitstiefe an der Grubberscheibeneggenkombination während der Arbeit über die Hydraulikölmenge bietet hier die Möglichkeit zur Variation. Die Strohaufgabe als Mess- und Regelgröße für die Anpassung der Arbeitstiefe bietet neue sensortechnische Möglichkeiten – dieser Sensor wurde im Rahmen eines DBU-Forschungsprojektes in Kassel und Kiel entwickelt und erprobt.

Die an das Ertragspotential des Standortes angepasste Saatstärke wird durch die elektrische Saatmengenverstellung bei Drill- und Einzelkornsämaschinen möglich und ist seit mehreren Jahren in der Praxis verfügbar. Die Bestandesführung mit unterschiedlichen Saatmengen auf verschiedenen Teilflächen eines Schlages wurde seit 2007 auch im On-Farm-Research Projekt der Landwirtschaftskammer auf Gut Helmstorf untersucht und hat sich als sehr praktikabel erwiesen, um den Bestand zu homogenisieren und hohe Erträge zu realisieren.

Mit einer an die Ertragsfähigkeit des Standortes angepassten Saatstärke wird speziell die Optimierung des Standraumes der Einzelpflanzen erreicht, was für Getreide, Raps Rüben und Mais interessant ist. So wird es möglich auf Teilflächen mit höherer Wasser- und Nährstoffversorgung mehr Pflanzen zu säen.

Der Nährstoffentzug der Pflanzen während der Vegetationsperiode kann mit der Erntemenge aus der Ertragskartierung für jeden Quadratmeter eines Feldes berechnet und in Kombination mit den Nährstoffvorräten des Bodens, durch eine gezielte Nährstoffbeprobung, in eine Düngeentscheidung umgesetzt werden.

Für den Stickstoff als einen mobilen Nährstoff im pflanzenbaulichen Produktionssystem wurden in der Vergangenheit verschiedene Sensorsysteme entwickelt, die den Ernährungs- und Entwicklungszustand der Pflanzen erfassen und in Echtzeit eine Düngeempfehlung an das Ausbringergerät senden und so die in einem Arbeitsgang den Stickstoffbedarf der Pflanzen messen und die benötigte N-Menge ausbringen. Die so ausgebrachten Düngergaben ermöglichen eine gezielte Steuerung der Produktion in Abhängigkeit von der Sorte und dem Produktionsziel und damit eine gezielte Ausnutzung des Ertragspotentials des Standortes und seiner Teilflächen.

N-Sensoren, die die Biomasse und Ernährungszustände erfassen, können auch für den Pflanzenschutz eingesetzt werden. Wachstumsregler oder Fungizide können damit prophylaktisch in größerer Menge ausgebracht werden wo mehr Pflanzenmasse steht. Auf der Agritechnica wurde in diesem Jahr ein Herbizid Sensor für die Praxis vorgestellt, der Beikräuter anhand ihrer Blattform erkennt und so eine gezielte Anwendung spezieller Mittel oder Wirkstoffgruppen ermöglicht. Hierfür sind technische Entwicklungen der Pflanzenschutzspritzen- und Mittelhersteller nötig, um eine gezielte Applikation einzelner Mittel zu ermöglichen. Dabei gibt es zwei verschiedene Wege die von den Konstrukteuren beschriftet werden. Zum einen die Direkteinspeisungssysteme und zum anderen Pflanzenschutzspritzen die mehrere Brühkammern enthalten in denen verschiedene Wirkstoffgruppen an gemischt sind. Beide technischen Regelsysteme ermöglichen die gezielte Bekämpfung von Unkräutern oberhalb ihrer Schadschwellen.



**Abbildung 2:** H-Sensor zur Echtzeiterkennung von Unkräutern im Pflanzenbestand

Mehrere Sensoren sind hier am Spritzgestänge montiert und erlauben so eine gezielte Ausbringung der spezifischen Herbizide auf Teilbreiten oder Düsenbreite.

Die Ernte bietet die Möglichkeit die Menge als auch die Qualität zu erfassen und so der Erfolg der vorangegangenen produktionstechnischen Maßnahmen zu

dokumentieren. Die Erfassung von qualitätsbestimmenden Parametern während der Ernte ermöglicht eine gezielte weitere Steuerung der Verarbeitung in den nachfolgenden Veredelungsprozessen. So sind bereits optische Sensorsysteme (NIRS) in der Praxis verfügbar, die eine Erfassung von qualitätsbestimmenden Parametern (zum Beispiel Trockensubstanz, Protein, Stärke, Fett) ermöglichen. Der Feldhäcksler mit einem NIRS-System im Auswurfkrümmer ausgestattet erlaubt die TS-Bestimmung bei der Gras- und Maisernte und ermöglicht so die Siliermittelmenge an die Feuchte des Erntegutes anzupassen oder in Kombination mit einem Volumensensor eine Kartierung des Trockenmasseertrages. Seit der letzten Agritechnica ist dieses NIRS-System im Feldhäcksler auch in der Lage wertbestimmende Inhaltsstoffe zu erfassen und so eine qualitätsbezogene Abrechnung zu ermöglichen.



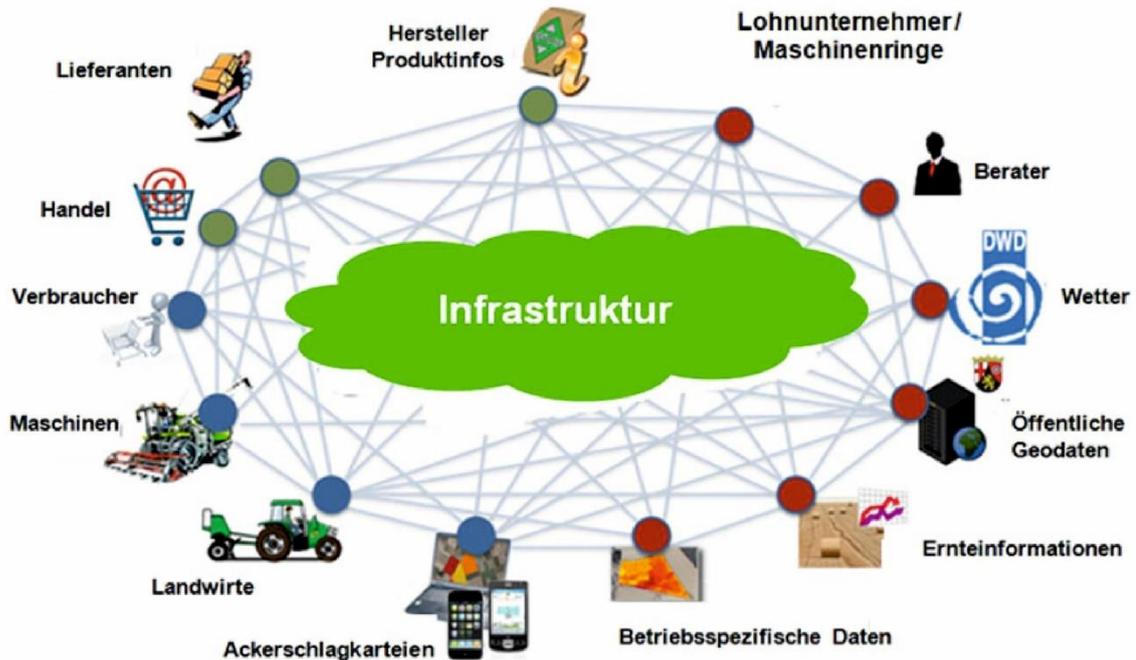
**Abbildung 3:** Feldhäcksler mit NIRS-Sensor zur TS- und Inhaltsstoff Bestimmung im Auswurfkrümmer

Das gleiche optische Messsystem kann mit einer anderen Kalibrierung auch im Mähdrescher eingesetzt werden. Ergebnisse der Agrartechnik in Kiel zeigen hier für die klassischen Druschfrüchte (Getreide, Raps und Körnermais) gute Ergebnisse. So

wird neben der Erntemenge auch die Qualität kontinuierlich erfasst. Diese Informationen bieten auch zukünftig weitere Möglichkeiten. Ein geteilter Korntank im Mähdrescher in Kombination mit einem NIRS- oder fotooptischen Sensor könnte so eine Selektion während der Ernte ermöglichen und die Gesamtpartie frei von GVO oder Mykotoxinen halten. Hieran wird derzeit noch geforscht zum Beispiel von der Agrartechnik an der HU-Berlin.

Vernetzte Landtechnik, insbesondere die über Herstellergrenzen hinweg, hat großes Potenzial zur Steigerung der weiteren Prozess- und Arbeitseffizienz in der Landwirtschaft. Um dieses erschließen zu können, müssen herstellerübergreifende und dienstebasierte Kommunikationsstrukturen mit einheitlichen Schnittstellen, Datenformaten und Datendrehscheiben geschaffen werden. Sind diese grundlegenden Voraussetzungen erfüllt, werden dienstebasierte Online-Plattformen in der Zukunft vermehrt die Schnittstelle zum Büro der Landwirte, Lohnunternehmen und Maschinenringe bilden.

Derzeit existieren bereits eine Vielzahl an spezifischen Softwarelösungen für verschiedene Anwendungsfälle in der Landwirtschaft und Landtechnik auf dem Markt. Verschiedene Werkzeuge und Lösungen zu koppeln bzw. durchgängig zu nutzen, sind z. T. aufgrund unterschiedlicher Stammdaten, Schnittstellen und Vorgehensmodellen nur sehr eingeschränkt möglich. Seit Oktober 2013 sind erste online-basierte Datendrehscheiben für ein vernetztes Datenmanagement verfügbar. Die Anbindung von weiteren Diensten (z. B. Wetterprognosen oder Service-Diensten) gehört zum Konzept der Datendrehscheibe. Das Hauptziel der Datendrehscheibe ist somit die Vernetzung von fachspezifischen Diensten verschiedener Prozessbeteiligter. Durch die Verschmelzung von zusätzlichen Informationen und Diensten entsteht ein auf kollektiver Intelligenz aufbauendes Wissen. Aufgrund der Verwendung einer einheitlichen Nutzeroberfläche können die verschiedenen Nutzer bzw. Akteure der Plattform spezifische Informationen austauschen und sich gegenseitig Rechte einräumen. Die Daten werden hierbei, solange eine Geschäftsbeziehung zwischen den Datenbanknutzern besteht, zentral auf einer Datenplattform gespeichert (Abb. 5). Entsprechende Betreiber solcher Drehscheiben, wie bspw. die Unternehmen SAP und First4Farming, verstehen sich häufig selbst nicht als Anbieter von Farm-Managementssystemen, sondern vielmehr als Partner der Marktbeteiligten. Im Vordergrund stehen die Bereitstellung von Services, Technologien und die notwendigen Infrastrukturen für die Marktakteure, wie z. B. die Landmaschinenindustrie.



**Abbildung 4:** Konzept der web-basierten Datendrehscheibe (Bsp.: iGreen, 2014)

Die grundsätzlichen Anforderungen an eine solche web-basierte Plattform stellen die Gewährleistung des Datenschutzes, klare Regelungen zum Betrieb und Bestand der Datendrehscheibe, viele angebotene Dienste und unterstützende Hersteller, unabhängiger neutraler Betrieb, informelle Selbstbestimmung, neutrale und herstellerunabhängige Entscheidungsfreiheit, welcher Dienst genutzt werden soll, dar. Dabei stellt gerade die Frage – wem gehören die Daten und wer darf damit Arbeiten große Herausforderungen an Datendrehscheibe.

### 3. Landwirtschaft 4.0

Der Begriff der Landwirtschaft 4.0 – also die vierte Stufe der landwirtschaftlichen Revolution – markiert derzeit den Stand der technischen Möglichkeiten:

- Landwirtschaft 1.0 – Mechanisierung (Werkzeuge, Verbrennungsmotoren)
- Landwirtschaft 2.0 – Intensivierung der Produktion (chem. Betriebsmittel, Züchtung)
- Landwirtschaft 3.0 – Anpassung an Produktionsbedingungen (Biotechnische Verfahren, Marker gestützte Selektion)
- Landwirtschaft 4.0 – Precision-, Smart- und Digital Farming (Anwendung von Informations- und Datentechnologien)

Die Industrie befindet sich derzeit auch in der vierten Technologischen Revolution und ist hochkomplex. In der Stufe 4.0 ist sie durch eine enge Verzahnung der Produktion durch Informations- und Kommunikationstechnik (Internet Of Things - IOT) gekennzeichnet. Der wesentliche Unterschied zwischen Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0 besteht darin, dass Industrie 4.0 im Wesentlichen mit konstanten, vorhersagbaren Variablen arbeitet. Landwirtschaft 4.0 hingegen ist ebenfalls hochkomplex, aber nur teilweise deterministisch und in hohem Umfang stochastisch – also abhängig von zufälligen, nicht exakt vorhersagbaren Variablen (Temperatur, Niederschlag, Humus, Düngbedarf, Krankheitsdruck etc.), die auch im Feld variieren. Landwirtschaft 4.0 ist also im Wesentlichen eine technische Verknüpfung von Daten. Dabei kommt vor allem der Qualität eine besondere Bedeutung zu – nur so können darauf aufbauend produktionstechnische Konsequenzen abgeleitet werden und das Produktionsziel ökonomisch und ökologisch erreicht werden.

## **4. Teck Dat Mol**

Teck Dat Mol ist ein innovatives Projekt am Fachbereich Agrarwirtschaft der Fachhochschule Kiel im Rahmen der Europäischen Innovations Partnerschaft (EIP) und läuft noch bis 2021.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Daten-Routers auf Basis einer standardisierten digitalen Infrastruktur für die herstellerunabhängige Erhebung und Nutzung von betriebsrelevanten Standort- und Verfahrensdaten für den Pflanzenbaubetrieb, welche die Arbeit der Maschine dokumentiert, per Mobilfunk in die betriebliche Datenbank überträgt und der Betriebsleitung zur Verfügung stellt. Die herstellerübergreifende Lösung wird für landwirtschaftliche Betriebe und Lohnunternehmen entwickelt, um eine lückenlose Dokumentation aller Arbeiten auf dem Feld mit den betrieblichen Maschinen (auch Älteren) zu ermöglichen - unabhängig von Betriebsgröße und -form.

Die entwickelte digitale Infrastruktur dieses Projektes soll eine diskriminierungsfreie Einbindung der gesamten deutschen Pflanzenbaubetriebe ermöglichen. Die Implementierung der digitalen Entwicklungen ist dabei unabhängig von Betriebsgröße-, -form und der vorhandenen Technikgeneration. Mit dem Feld-Atlas wird eine offene Architektur etabliert, welche als offene Schnittstelle für alle Marktteilnehmer auf Basis einer betrieblichen Datenhoheit fungiert (Landwirtschaft, Lohnunternehmen, Landhandel, Beratung). Dabei entscheidet der Landwirt mittels des „Push“-Prinzips über die Herausgabe einzelner betriebsspezifischer Daten an selektiv festgelegte Vertragspartner.

## 5. Apps

Anwendungen oder Applikationen – also APP´s, sind derzeit der größte Wachstumsmarkt im Softwarebereich. Unternehmen wie Microsoft, Apple oder Google arbeiten an Betriebssystemen, die mit sogenannten Universal APP´s über die bisherigen Grenzen von Betriebssystemen hinweg auch auf mobilen Endgeräten anderer Hersteller funktionieren.

Derzeit kann man als Betriebsleiter verschiedene Applikationen für die Landwirtschaft verwenden, allerdings sind diese noch in Abhängigkeit vom Betriebssystem des mobilen Endgerätes abhängig. Bedeutet, dass die gleiche APP auf Google oder Apple zum Teil anders aussieht und bestimmte Funktionen anders angeordnet sind. Daher bietet es sich derzeit noch an, für die mobilen Endgeräte (Mobiltelefone, Tablets oder PDA´s) auf ein einheitliches Betriebssystem zu setzen. Für alle mobilen Endgeräte sind WLAN, Bluetooth, NFC und ein mobiler Datentarif (Mobilfunk) unerlässlich, da schnell große Datenmengen übertragen werden müssen.

Nachfolgende Tabelle zeigt, eine kleine Auswahl von nützlichen APP´s für die Landwirtschaft in alphabetischer Reihenfolge. Je nach Betriebsausrichtung sind einige dieser APP´s auf jeden Fall nötig. Der wichtigste Schritt, die Dokumentation wird von allen diesen Anwendungen gewährleistet. Der große Vorteil: Daten und Diagnosen werden am Entstehungsort erhoben (im Feld, am Tier etc.) und können mit Experten (Betriebsleiter, Berater und Kollegen) ausgetauscht werden. So können Entscheidungen über die Terminierung und die Intensität von Maßnahmen (Düngung, Pflanzenschutz etc.) in Abhängigkeit von der aktuellen Bedarfssituation getroffen und damit ökonomisch und ökologisch zielführend durchgeführt und dokumentiert werden.

**Tabelle 1:** Ausgewählte Applikationen – APP´s für die landwirtschaftliche Anwendung

Name	Beschreibung	Website
AMA Rinderdatenbank	Rinderdatenbank ist einfach zu bedienen - beispielsweise können Sie über die Kamera am Mobiltelefon die Kalb Ohrmarke und die Mutter Ohrmarke automatisch einlesen. Eine Chronik ermöglicht Ihnen das einfache Nachschlagen von gesendeten Meldungen. Zusätzlich haben Sie einen Überblick über Ihren Rinderbestand immer zur Hand.	<a href="https://www.ama.at/Fachliche-Informationen/eAMA-Das-Internetserviceportal">https://www.ama.at/Fachliche-Informationen/eAMA-Das-Internetserviceportal</a>
Atfarm	Tool zur Biomassedokumentation und Stickstoffapplikation mit Sentinel 2 Satellitenbildern	<a href="https://www.at.farm/de/home">https://www.at.farm/de/home</a>
Bayer Krankheiten-Bestimmer	Diagnosetool für Krankheiten im Feld	<a href="https://www.agrar.bayer.de/de-DE/Produkte/Farmhygiene">https://www.agrar.bayer.de/de-DE/Produkte/Farmhygiene</a>
Farmdok	FARMDOK ist ein Smart Farming System zur Planung & Aufzeichnung in der Landwirtschaft oder einfach eine digitale Schlagkartei. Es besteht aus einem Smartphone-App zur Maßnahmenaufzeichnung und einem Web-Client zur Planung, Auswertung und der Erstellung von Berichten. Die vielen in der Landwirtschaft entstehenden Daten und Informationen werden somit für den Landwirt nicht nur einfach verfügbar, sondern vor allem nutzbar.	<a href="https://www.farmdok.com/de/">https://www.farmdok.com/de/</a>
Hagel App	Die Hagel App der Österreichischen Hagelversicherung bietet Ihren Kunden und Vertriebspartnern das modernste Agrarwetter Europas für Smartphones. Zudem können Schäden schnell und unkompliziert direkt vom Feld gemeldet werden.	<a href="https://ws.hagel.at/site/index.cfm?objectid=FFD9808A-5056-A500-09C2EEEF7CA542D">https://ws.hagel.at/site/index.cfm?objectid=FFD9808A-5056-A500-09C2EEEF7CA542D</a>
Plantix	Plantix ist der mobile Pflanzendoktor mit künstlicher Intelligenz für Landwirte und jeden, der eßbare Pflanzen anbaut. Mais anbaust oder Tomaten - Plantix ist dein mobiles Diagnose Tool für alle Früchte, Gemüse und Ackerfrüchte.	<a href="https://plantix.net/plant-disease/">https://plantix.net/plant-disease/</a>
VISTA Geo	Fernerkundung und Modellierung für Hydrologie, Landwirtschaft und Umwelt	<a href="http://www.vista-geo.de/">http://www.vista-geo.de/</a>
WeatherPro	Es gibt zahlreiche Wetter-Apps am Markt, WeatherPro ist aber mit Sicherheit eine der umfassendsten. Sie liefert einen detaillierten Überblick samt umfangreicher Satellitenbilder, Niederschlagsradar und zahlreichen weiteren Features.	<a href="http://www.weatherpro.eu/de/home.html">http://www.weatherpro.eu/de/home.html</a>
YARA APP's		
ImageIT	Foto App zur Berechnung des N-Bedafes von Weizen, Raps und Mais	<a href="https://www.yara.de/siteassets/broschuren-tools-und-service/">https://www.yara.de/siteassets/broschuren-tools-und-service/</a>
CheckIT	Nährstoffmangelsymptome in Kulturpflanzen erkennen	
365 Cattle APP	Mit dem Baustein Rind und der 365Cattle App managen Sie Ihre Herde von überall	<a href="https://www.365farmnet.com/herdenmanagement/#/365CattleApp">https://www.365farmnet.com/herdenmanagement/#/365CattleApp</a>

## 6. Ergebnisse Praktiker-Befragung im Projekt

Durch die freundliche Unterstützung durch die Professor-Udo-Riemann-Stiftung in Rendsburg, wurde im Rahmen des Projektes eine Befragung von 236 landwirtschaftlichen Unternehmern durchgeführt, die eine Betriebsgröße von 75 ha bis hin zu 4700 ha aufwiesen und in Schleswig-Holstein, Mecklenburg Vorpommern und Niedersachsen ansässig sind.

Die befragten Betriebsleiter sehen zu 65 % die Digitalisierung als Chance für ihren Betrieb und auch für die Akzeptanz der Landwirtschaft in der Gesellschaft (Stichwort Transparenz). Dreizehn Prozent der Befragten sind der Meinung, dass durch die Digitalisierung sich nichts ändern wird. Immerhin 22 % der Befragten sehen sogar ein Risiko durch die Digitalisierung, vor allem vor dem Hintergrund von Neuinvestitionen die durch die Digitalisierung noch teurer ausfallen müssen.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Betriebsleiterbefragung 2015 - 2019

n = 236 lw Betriebe in SH, NS und MVP		
Betriebsgröße	von 75 ha	bis 4700 ha
<b>Betriebsstruktur</b>		<b>236</b>
	Marktfruchtbau	77
	Futterbau	65
	Biogas	19
	Milchvieh	35
	Geflügel	15
	Schweine	25
<b>Chance/Risiken von Digitalisierung</b>		
		65% Chance
		22% Risiko
		13% alles bleibt gleich
<b>Digitalisierung in der Anwendung</b>		
APP's	99%	→
RTK-Lenksysteme	63%	↗
Teilbreitenschaltung (PSM und Dünger)	51%	↗
Sensoren für die Düngung	38%	→
Fernerkundung (Sentinel, RapidEye, Drohne)	12%	↗
<b>Erwartung an digitale Lösungen</b>		
Verbesserung der Effizienz		
einfache Bedienbarkeit		
wirtschaftlich tragbare Investitionen		
herstellerübergreifende Kompatibilität		
mehr Akzeptanz		

Fast alle Betriebsleiter (~ 99 %) nutzen bereits mobile Applikationen auf ihren Betrieben (z.B. Wetterdaten). Mehr als 60 % der Betriebe nutzen ebenfalls automatische Lenksysteme mit RTK-Korrekturdaten um die Arbeitsbreite der Maschinen und Geräte optimal auszunutzen und damit die Flächenleistung bei jeder Maßnahme zu verbessern. Die Tendenz ist hier stark zunehmend. Über die Hälfte (51 %) der Betriebe nutzen in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeiten der Teilbreitenschaltung (Section Control) um dadurch eine doppelte Bearbeitung vor allem in den Vorgewenden und bei keilförmigen Feldern auf ein Minimum zu reduzieren. Auch hier ist ein zunehmender Trend zu verzeichnen. Sensoren für die Stickstoffdüngung werden auf 38 % der befragten Betriebe eingesetzt, hier ist kaum eine Zunahme zu verzeichnen. Die Betriebe die solche Sensoren einsetzen schätzen ihre Hilfsmittel sehr und können so effizient auf Unterschiede in der Nährstoffnachlieferung reagieren. In diesem Zusammenhang helfen auf 12 % der befragten Betriebe Methoden der Fernerkundung, also Satelliten-, Luft und Drohnenbilder. Hier ist eine deutliche Zunahme zu verzeichnen, da zahlreiche APP-Anbieter (Agrarvis, Bayer, Exagt, YARA, u.a.) ihre Apps kostenfrei anbieten. Durch die EU wurde das Copernicus Projekt mit den Landwirtschaftlichen Satelliten Sentinel-2 gestartet und es stehen kostenlos Biomasse und Bilddaten in einem Raster von 15x15 m zur Verfügung. Daraus lassen sich weitere Dienste – wie Düngeplanung, Ertragspotentialkarten oder Ertragsprognosen generieren, die mit den Apps von Yara, Bayer oder VISTA für jedes Feld des Betriebes nutzbar sind. Diese Dienste sind meist kostenpflichtig.

## **7. Schlussfolgerungen**

Landwirtschaft 4.0 ist nicht nur das Regeln eines Teilprozesses, wie der Aussaat oder der Düngung. Alle Produktionsprozesse von der Bodenbearbeitung über die Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz bis hin zur Ernte liefern Daten die verarbeitet werden müssen, um Entscheidungen effizienter und nachhaltiger zu treffen und das Management zu vereinfachen. Damit wird es möglich Schwachstellen aufzuzeigen und regelnd einzugreifen, um jeden Prozess effizient zu gestalten und die Menge und die Qualität der erzeugten Nahrungsmittel zu sichern. Die Qualität der Grunddaten für die Entscheidung ist von besonderer Bedeutung. Die Kartierung des Standortes erfordert ein hohes Maß an Qualität, denn diese Daten sind für einen längeren Zeitraum repräsentativ. Maschinendaten können helfen die aktuelle Entscheidung zu unterstützen.

Vor allem die Gedanken an die bevorstehende Novellierung der Düngeverordnung im Frühjahr des kommenden Jahres zeigen, dass das Thema der feldweisen Dokumentation – digital, automatisch und zweifelsfrei zukünftig einen hohen Stellenwert für jeden Landwirt bekommen wird. Nur so können Forderungen der Gesellschaft nach einer transparenten Produktion zufrieden gestellt werden. Durch qualitativ hochwertige Daten in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung können Entscheidungen über Betriebsabläufe und die Intensität von Maßnahmen getroffen werden. Mit Prognosemodellen kann vorher die Wirkung für verschiedene Strategien simuliert und die Beste Variante gewählt werden. Außerdem können so von jedem Landwirt zweifelsfrei digitale Nachweise von Ökosystemdienstleistungen oder die Einhaltung von Abstandsaufgaben erbracht werden.

Verbraucherfragen, wie wurde mein Nahrungsmittel produziert und ggf. auch von Wem. Wurden alle gesellschaftlichen Auflagen (Umweltschutz, Verbraucherschutz, Tierschutz etc.) eingehalten können so von jedem Produzenten beantwortet werden.

Landwirtschaft 4.0 vereinfacht die Prozesssteuerung und Überwachung. Doch das allein reicht noch nicht aus um darin zu investieren. Ertragssteigerungen oder Betriebsmitteleinsparungen sind ein wesentlicher Motivator für jeden Betriebsleiter. Produktionstechnische Effekte wurden vom RKL bereits zu Parallelfahrssystemen, N-Sensoren, teilflächenspezifische Bodenbearbeitung oder Aussaat mehr als hinreichend belegt. Die weichen Faktoren wie „Transparenz“ oder „Ökosystemdienstleistungen“ oder „automatische Feldweise Datenablage“ gewinnen zukünftig an Bedeutung und machen es notwendig auch bei zukünftigen Investitionen das Thema Landwirtschaft 4.0 mit einzubeziehen. Vor allem die Frage welche Daten benötigt man unbedingt und wofür sollte dazu führen, dass man seine Investition nicht auf Herstellerempfehlungen allein, sondern immer nach Rücksprache mit Beratung und Wissenschaft zu treffen.