

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Wichtige Zusammenhänge kurz erklärt



DLG-Mitgliedschaft. Wir geben Wissen eine Stimme.



Jetzt Mitglied werden!

Die DLG ist seit mehr als 130 Jahren offenes Netzwerk, Wissensquelle und Impulsgeber für den Fortschritt.

Mit dem Ziel, gemeinsam mit Ihnen die Zukunft der Land-, Agrar- und Lebensmittelwirtschaft zu gestalten.

www.DLG.org/Mitgliedschaft



DLG-Merkblatt 447

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Wichtige Zusammenhänge kurz erklärt

Autoren

- DLG-Ausschuss für Digitalisierung, Arbeitswirtschaft und Prozesstechnik
- Prof. Dr. Hans W. Griepentrog, Universität Hohenheim

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung

Herausgeber:

DLG e.V.
Fachzentrum Landwirtschaft
Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

1. Auflage, Stand: 11/2019

© 2019

Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Servicebereich Marketing, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 24788-209, M.Biallowons@DLG.org

Inhalt

1. Einleitung	5
1.1 Stand der Dinge und Erwartungen	5
1.2 Umwelt und Gesellschaft	7
2. Komponenten des Digital Farming	8
2.1 Internet of Things (IoT)	8
2.2 Cloudsysteme	9
2.3 Big Data und Künstliche Intelligenz	10
2.4 Automation und Robotik	11
2.5 Öffentliche Geodaten	11
2.6 Blockchain	12
2.7 Datensicherheit und Datenschutz	12
3. Ausfallsicherheit	13
4. Fazit	14
5. Empfohlene weiterführende Literatur	14

1. Einleitung

Die Digitalisierung der Landwirtschaft scheint unaufhaltsam. Wir stehen bei diesen Entwicklungen erst am Anfang und sehen wie bei jeder Neuentwicklung neben vielen Vorteilen für die Landwirtschaft allerdings auch Risiken. Die Themen und neuen Begriffe, die uns durch diesen technologischen Wandel betreffen, sind für viele nicht eindeutig bzw. überhaupt schwer in den landwirtschaftlichen Kontext zu bringen.

Ziel dieses Merkblattes ist es, einen Beitrag zur Begriffserklärung zu liefern und zur allgemeinen Verständlichkeit des Themas Digitalisierung in der Landwirtschaft beizutragen. Diese Klärung soll dazu führen, dass die notwendigen Diskussionen und Auseinandersetzung mit dem Thema leichter fallen und sich so positiv auf die Entwicklungen und Wandlungen in der Landwirtschaft auswirken.

Unter Digitalisierung wird heute eine umfassende und integrierte Anwendung von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Wirtschaft und Gesellschaft verstanden. Es wird erwartet, dass sie zu massiven Veränderungen von Prozessen und Wertschöpfungsketten führt, aber auch zu Veränderungen der Art und Weise, wie Menschen leben und zusammenleben.

1.1 Stand der Dinge und Erwartungen

Die intensive Anwendung von elektronischen Komponenten auf landwirtschaftlichen Betrieben ermöglicht es heute, vielfältige Daten aus den unterschiedlichen Produktionsbereichen zu erfassen und verfügbar zu machen. Deren Analyse und Nutzung bietet große Potenziale, um beispielsweise Betriebsmitteleinsparungen in der Produktion, Erleichterungen bei der Dokumentation und Verbesserungen in der Entscheidungsunterstützung und der Betriebsführung zu erreichen.

Die dafür auf den Betrieben anfallenden Daten und Informationen müssen allerdings für eine nachfolgende Nutzung erfasst und einem Speicherort zugeführt werden. Daten überhaupt zusammenzuführen und dokumentiert zu speichern ist heute allerdings nicht einfach. Aufgrund fehlender einheitlicher Schnittstellen und Datenstandards bestehen für eine zufriedenstellende Datenhaltung insbesondere herstellerübergreifend trotz fortgeschrittener Techniken hohe Hürden.

Vernetzung

Generell wird erwartet, dass in naher Zukunft die Digitalisierung zu einer Erleichterung der Betriebsführung infolge automatisierter Datenauswertungen und Erstellung von Dokumenten führen wird.

Darüber hinaus ist es auch Ziel, die Landwirtschaft mit den anderen Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette zu verknüpfen. Die Landwirtschaft ist stets auf mehrere Partner angewiesen: einerseits im vorgelagerten Bereich zur Versorgung mit Technik und Betriebsmitteln, andererseits im nachgelagerten Bereich zum Verkauf und Handel von landwirtschaftlichen Produkten. Der Austausch von Informationen in beide Richtungen ist maßgeblich mit dem Betriebserfolg verknüpft. Hier bietet ein zukünftiger Daten- und Dokumentationsaustausch große Vorteile, um die vielfältigen Waren- und Stoffströme zwischen den Akteuren zu optimieren (siehe Abbildung 1).

Für Klein und Groß

Anwendungen wie beispielsweise Smartphone-Apps zeigen bereits vielfältige Nutzungsmöglichkeiten. Dabei zeigt sich, dass nicht nur große Betriebe digitale Hilfsmittel anwenden, sondern dass auch

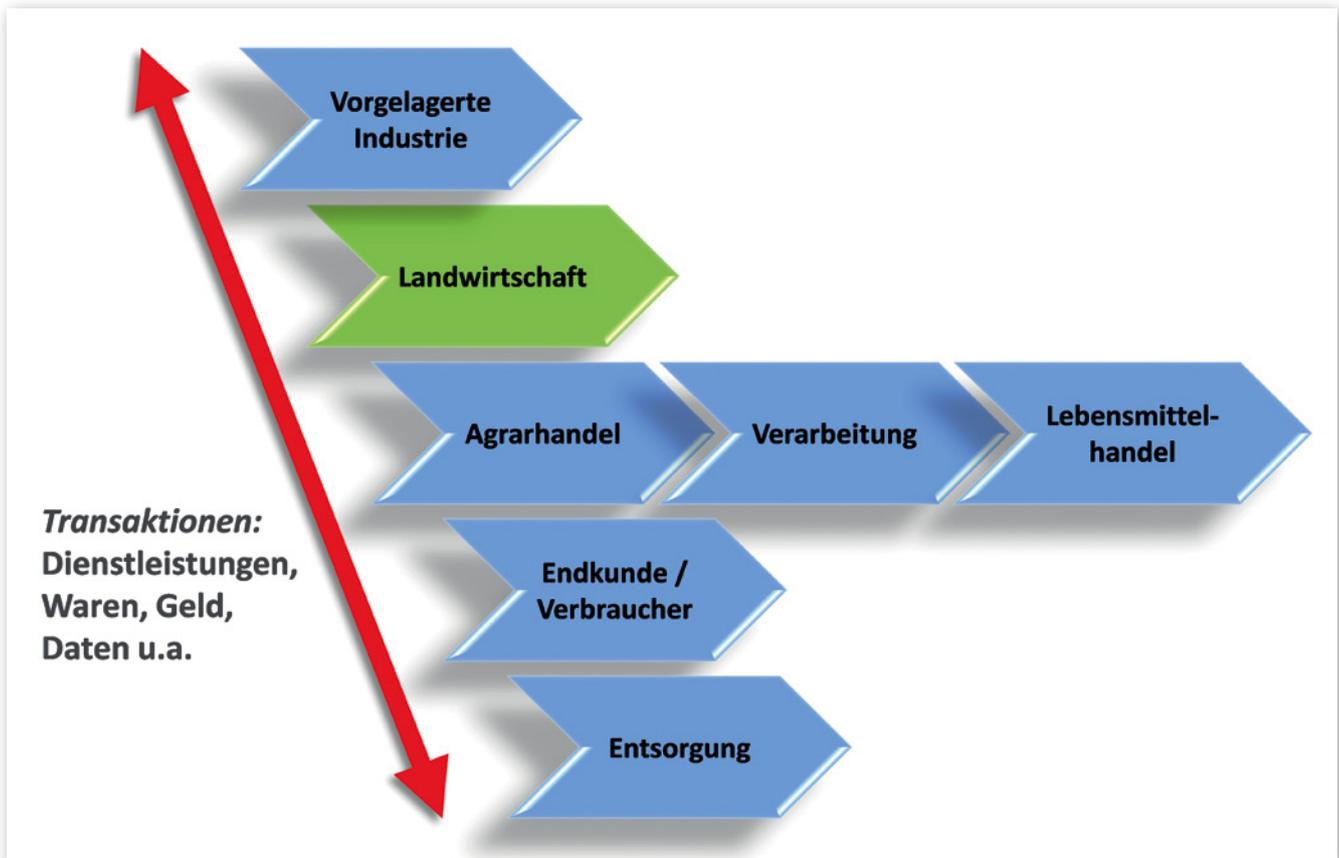


Abbildung 1: Wertschöpfungskette Lebensmittelproduktion (Grafik: Griepentrog)

für kleine und mittlere Betriebe der Nutzen erschwinglich ist, da die Investitionskosten häufig gering sind. Dies kann als Anzeichen dafür gewertet werden, dass digitale Techniken durchaus strukturerhaltend wirken und auch kleine und mittlere Betriebe von digitalen Entwicklungen profitieren können.

Um beispielsweise für kleine und mittlere Betriebe die eigene Wertschöpfung am Markt abzusichern, könnte eine digitale überbetriebliche Vernetzung zu einer kostengünstigeren gemeinsamen Beschaffung von Betriebsmitteln führen. Damit kann der einzelne Betrieb kostendeckend produzieren und nachhaltig in der Gewinnzone gehalten werden.

Precision, Smart und Digital

Die Digitalisierung in der Landwirtschaft baut auf bereits digital existierende Produktionsverfahren auf, die heute anerkannt und akzeptiert sind. Sie weisen bereits eine gewisse Komplexität insbesondere in der Informationstechnik auf und führen zu besseren Betriebsergebnissen. Dies sind das Precision Farming, Precision Livestock Farming und Smart Farming. Diese Verfahren sind als wichtige Bestandteile der Digitalen Landwirtschaft anzusehen. Die Digitale Landwirtschaft erweitert diese bestehenden Systeme jedoch erheblich um neue und umfassendere Komponenten (Abbildung 2).

Seit Anfang der 1990er Jahre steht der Begriff **Precision Farming** für die Nutzung der sogenannten Teilschlagtechnik mittels beispielsweise kartierter variabler Dosierung und präziser Applikationstechnik. Darüber hinaus werden automatische Lenksysteme und Teilbreitenschaltungen genutzt. Dazu gehören auch sich auf verändernde Einsatzbedingungen selbsttätig anpassende komplexe Maschinenfunktionen bei Erntemaschinen als auch das wichtige Thema der Optimierung von komplexer Abfuhr- und Versorgungslogistik. Precision Livestock Farming bedeutet die Nutzung moderner Sensor-Aktor-Kom-

binationen von der exakten Zuteilung von Leistungsfutterkomponenten bis hin zum automatischen Melken und zum Gesundheitsmonitoring.

Der Begriff **Smart Farming** kam in den 2000er Jahren mit den sensorbasierten Echtzeitsystemen zur Dünger- und Pflanzenschutzapplikation auf. Bei diesem Verfahren wird beispielsweise die Biomasseverteilung eines Bestandes erfasst und abhängig vom Sensorwert in Echtzeit eine Düngemenge appliziert. Hierzu muss in der Teilschlagtechnik keine aufwendige und kostenintensive Bodenbeprobung mehr durchgeführt werden. Der Landwirt kann über eine einfache Kalibrierung der Sensoren das Mengenniveau als auch die Verteilung definieren. Ein solches System stellt damit eine Kombination aus Automatisierung des Verfahrens und Entscheidungsunterstützung dar. In

der Tierhaltung wird der Begriff Smart Farming mit Sensor-Aktor-Kombinationen von der Datenerfassung über die Entscheidungsunterstützung bis hin zur automatisierten Ausführung und der Kombination von exekutiven (z. B. Melkroboter) und evaluativen Funktionen (z. B. Brunsterkennung) verwendet.

Bei **Digital Farming**, oder auch Farming 4.0 genannt, ist eine Systemtechnik gemeint, die die bestehenden Verfahren um vier weitere Hauptkomponenten ergänzt:

1. Das Internet der Dinge oder Internet of Things (IoT) oder die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M)
2. Das Cloud-Computing
3. Big-Data-Analysen und Künstliche Intelligenz (KI)
4. Die Robotik mit mobilen und stationären Einheiten.

In allen Bereichen sind bereits Entwicklungsansätze für in der Praxis nutzbare Produkte erkennbar. Erwartet wird, dass in der nahen Zukunft diese jedoch erheblich an Reife und Bedeutung gewinnen werden.

1.2 Umwelt und Gesellschaft

Die Schlüsseltechnologien oder Komponenten der Digitalisierung sind in vielen Wirtschaftsbereichen inzwischen bereits so bedeutend, dass mit großen Veränderungen oder sogar mit einer Disruption, also einem grundlegenden Umbruch bisheriger Prozesse, gerechnet werden muss.

Die Prozesse in der Natur wie das Wetter oder biotische (lebende) und abiotische (unbelebte) Faktoren der landwirtschaftlichen Produktion lassen sich durch die Digitalisierung auch auf absehbare Zeit nicht vollständig beherrschen bzw. steuern. Über einen verstärkten Einsatz von Sensoren, Fernerkundungsdaten und digitalen Simulationen sollten jedoch die Effekte dieser unvorhersehbaren Einflüsse kompensiert werden. Der Landwirt kann früher und besser darauf reagieren. Wie auch bei der Wettervorhersage hilft nur eine umfangreiche und langjährige Datenerfassung von vielen relevanten Fakto-

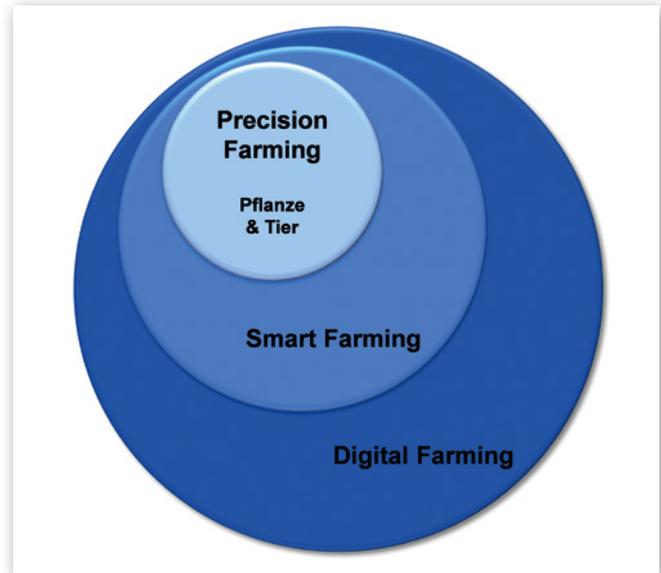


Abbildung 2: Precision Farming / Precision Livestock Farming als Teilmenge von Smart Farming. Digital Farming als integrierend für alle bisherigen Systeme (Grafik: Griepentrog)

ren am Standort, um Big-Data-Analysen zu ermöglichen, die wiederum als Basis für bessere standortspezifische Entscheidungen gelten können.

Die Digitalisierung kann darüber hinaus dazu beitragen, dass natürliche Zusammenhänge besser verständlich und beschreibbar werden. Dadurch werden Potenziale zur Optimierung für verschiedene Produktionsziele wie die Kopplung von Umweltschonung und Produktivität möglich. Neue Anbausysteme ohne Pestizideinsatz sind ebenfalls denkbar, da insgesamt biologische Zusammenhänge besser beschrieben, evtl. vorhersagbar und somit erfolgreicher für verschiedene Produktionsziele genutzt werden können. Über mehr präzise, flexible und autonome Techniken können diese Verfahren zusätzlich verbessert werden. Es kehrt sich damit das bisherige Paradigma um, dass die Natur bzw. die Landschaftsgestaltung sich der Technik anpasst: Die Technik passt sich der Natur an. Es werden intelligenter Landmaschinen und Verfahrenstechniken entwickelt, die neben der Ertragsfähigkeit und den tierischen Leistungen auch Bedürfnisse der Ökologie von Kulturlandschaften sowie der Nutztiere und des Menschen berücksichtigen können.

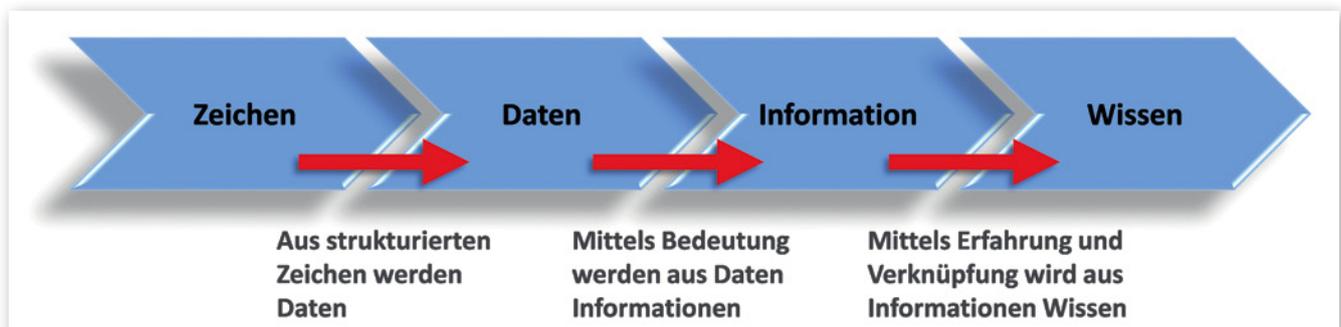


Abbildung 3: Hierarchie von und Zusammenhänge zwischen Zeichen, Daten, Information und Wissen (Grafik: Griepentrog)

2. Komponenten des Digital Farming

Landwirtschaft 4.0 ist die Digitalisierung von landwirtschaftlichen Produktionsprozessen im Pflanzenbau und in der Nutztierhaltung. Dazu gehören verschiedene Komponenten, die im Folgenden erläutert werden sollen.

2.1 Internet of Things (IoT)

Das „Internet der Dinge“ (Internet of Things oder IoT) ist ein Sammelbegriff für eine Infrastruktur der Informationstechnik. Sie ermöglicht es, physische und virtuelle Gegenstände miteinander elektronisch zu vernetzen und automatisch kommunizieren zu lassen. Dies wird auch Maschine-zu-Maschine (M2M) Kommunikation genannt.

Ein Kommunikationsnetzwerk wie ein IoT mit zugehöriger Datenspeicherung sollte bestimmte Eigenschaften aufweisen. Daten müssen in Zukunft auch nach etlichen Jahren sicher verfügbar sein, weil möglicherweise dann relevante neue Fragestellungen und Probleme aufkommen, die historische Daten vom Standort benötigen. Dies setzt aber voraus, dass die Daten in bestimmten Daten- und Dokumentationsformate abgelegt werden müssen, die auch in Zukunft hinreichend lesbar und verständlich sind.

Die Bedeutung (Semantik) der ausgetauschten Dateninhalte muss präzise definiert und in der datenbegleitenden Speicherung als sogenannte Metadaten verfügbar gemacht werden. Nur damit wer-

den die Daten für ein System, eine Maschine und auch für den Menschen nutzbar. Ist dies nicht der Fall, haben die Daten trotz vollständiger Kenntnis der Datenformate, der Syntax und der Kommunikationsprotokolle nur begrenzten bis gar keinen Wert. Das Informationssystem als Maschine muss die Daten automatisiert verstehen, d. h. es muss sie gemäß ihrer Bedeutung verarbeiten oder weiterleiten können. Erst mit der Verfügbarkeit der semantischen Technologie erreichen IT-Systeme eine ausreichende Flexibilität und notwendiges autonomes Verhalten, damit unterschiedliche Programme und Teilnehmer automatisiert kommunizieren können. Abbildung 3 zeigt wie prinzipiell Kommunikation oder Verstehen abläuft, sei es für Menschen oder Maschinen.

Damit Maschinen sich „verstehen“ bedarf es also einer speziellen erweiterten Technik. Diese muss Zugriff auf bestimmte standardisierte Vokabulare oder sogenannte Ontologien haben. Hiermit können Programme die Art und Bedeutung der Daten in Echtzeit „nachschiessen“ und somit ihren Inhalt erfahren. Dazu treten beispielsweise anstelle von allgemeinen Textsequenzen wie „Sieglinde“ für eine Kartoffelsorte oder „Düngung mit Wirtschaftsdünger“ Verweise auf online verfügbare Begriffe, die technisch durch ihre standardisierten URIs (Uniform Resource Identifier) dargestellt werden. Nur durch diese semantischen Techniken mit ihren einheitlichen Vokabularen können eine größtmögliche Flexibilität und Zukunftssicherheit bei der Datenhaltung erreicht werden.

Ein etablierter Kommunikationsstandard zwischen Maschinen ist heute der sogenannte ISOBUS nach ISO11783. Hiermit können Maschinen (Traktor, Gerät und Büro-IT) herstellerübergreifend kommunizieren. Dieser Standard ist nicht nur bedeutend für die Steuerung von Landmaschinen (Abbildung 4). Seine Bedeutung im Rahmen der Digitalisierung und eines IoT ist enorm. Die Kommunikationseigenschaften des ISOBUS sind jedoch begrenzt und eignen sich deshalb nicht für alle digitale Anforderungen.

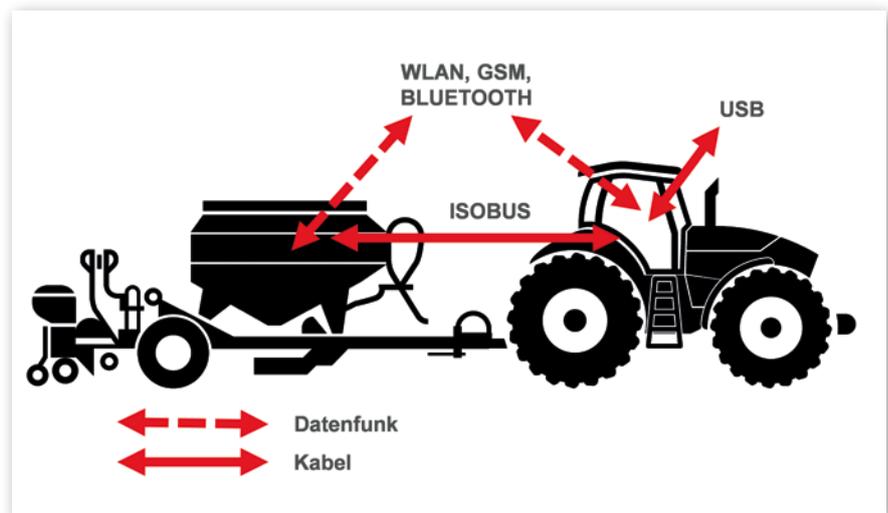


Abbildung 4: Möglichkeiten des IoT (Internet of Things) für Landmaschinen zur vernetzten Kommunikation mit Betriebsrechner, Cloud Computer oder mobilen Endgeräten (Grafik Griepentrog)

2.2 Cloudsysteme

Mit einer drastisch zunehmenden Digitalisierung sind wesentlich höhere Anforderungen an Informationssysteme wie ein stetig wachsender Bedarf an Rechenleistung und Speicherkapazität verbunden. Einen Lösungsansatz hierfür bietet das Cloud-Computing. Durch große IT-Ressourcen, die auf Abruf bereitgestellt werden können, entstehen äußerst flexible und skalierbare Hard- und Softwareinfrastrukturen. Wichtig ist heute der mobile Zugriff auf Daten mit unterschiedlichen Endgeräten. Grundtypen von Cloudsystemen sind Globale Cloud, Regionale Cloud und Private Cloud. Eine private Cloud (Homeserver) mit Internetzugriff auch von außen kann die Ausfallsicherheit fördern und minimale Anforderungen an die Datensicherheit gewährleisten.

Es existieren heute bereits verschiedene cloudbasierte Plattformkonzepte wie z. B. reine Datenplattformen zum herstellerübergreifenden Austausch von Maschinendaten. Außerdem gibt es spezialisierte Handelsplattformen wie sogenannte digitale Handelsmärkte für den An- und Verkauf von Waren. Einen weiteren großen Anteil haben Management Plattformen wie die Farm Management Informations-Systeme (FMIS). Sie sind in gewisser Weise eine Fortführung der elektronischen Acker Schlagkarteien jedoch auf digitaler Plattformebene (Abbildung 5).

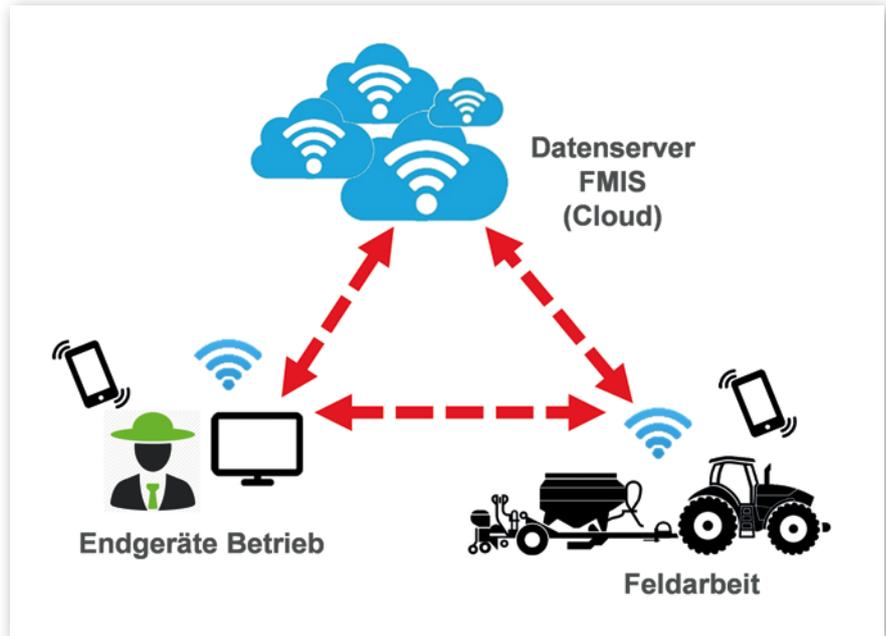


Abbildung 5: Cloud Computing mit Farm Management Informations-Systemen (FMIS) und Datenverbindung zu Feldmaschinen und mobilen Endgeräten (Grafik: Griepentrog)

Manche heutigen zentralistischen Portale funktionieren hervorragend nur innerhalb der Maschinenflotten des jeweiligen Herstellers. Aus Sicht der Landwirte ist es aber nur vorteilhaft, wenn ein übergreifender und herstellerunabhängiger Datenaustausch ermöglicht wird, da auf den Betrieben im Ackerbau häufig Maschinensysteme verschiedener Hersteller eingesetzt werden.

2.3 Big Data und Künstliche Intelligenz

Daten werden bereits heute und in der Zukunft zunehmend von Maschinen, Sensoren, Computer, Smartphones und ähnlicher Technologie erfasst, gespeichert und ausgewertet. Es ergeben sich daraus sehr große Datenmengen mit entsprechenden Datenspeichern, die für eine sinnvolle Nutzung nur über sogenannte Big Data Analyse ausgewertet werden können. Das in diesen Daten enthaltene Nutzungspotenzial ist auch für die Landwirtschaft enorm, sowohl für den standortangepassten Ackerbau als auch für eine verbesserte Tierhaltung. Werden diese Analysen richtig verknüpft und zu sinnvollen Auswertungen zusammengefasst, unterstützen sie den Landwirt in seinen strategischen (langfristig) und operativen (kurzfristig) Entscheidungen. In der Landwirtschaft fallen bereits heute Daten in erheblichem Umfang an, wie bei modernem Herdenmanagement mit automatischen Melksystemen und ISOBUS-gesteuerten Feldmaschinen im Ackerbau. Sie können allerdings bisher wenig genutzt werden, da es zu wenig Vernetzungen der Maschinen (IoT) und wenig Speichermöglichkeiten (Cloud) gibt.

Die Künstliche Intelligenz (KI) oder auch maschinelles Lernen ist ebenfalls Teil der Begriffswelt von Digitaler Landwirtschaft. Eine KI-Einheit lernt dabei aus aufgezeichneten oder ausgewählten Trainingsdaten, indem es nach Mustern sowie wiederkehrenden Strukturen sucht, aus denen sich Gesetzmäßigkeiten ableiten lassen. Mit der Vernetzung und Speicherung der Daten eines Betriebes über mehrere Jahre können Algorithmen des maschinellen Lernens so trainiert werden, dass Betriebsabläufe transparenter werden, um so Erfolgsfaktoren zu genieren, die zu besseren Entscheidungen führen. Des Weiteren können die Algorithmen auch eingesetzt werden, um z. B. Pflanzenkrankheiten, Unkräuter

oder Schädlinge zu erkennen oder in Abhängigkeit von Wetter, Standort- und Bestandesfaktoren zu prognostizieren.

2.4 Automation und Robotik

Die Möglichkeiten der Robotik stellen eine neue Stufe der Mechanisierung als auch der Automatisierung dar. Autonome Maschinen sind in der Größe skalierbar und deshalb auch ein Thema für kleinere und mittlere Landwirtschaftsbetriebe. Allerdings braucht Robotik, wie viele neue Anwendungen der digitalen Landwirtschaft auch, eine stabile digitale Infrastruktur, die eine sichere Kommunikation der Maschinen untereinander als auch die Integration der Kommunikation in das gesamte betriebliche IT-System gewährleisten muss.

Es zeichnet sich bereits ab, dass autonome Roboter meist von kleiner Größe und elektrisch angetrieben sein werden. Das führt zu erheblichen Reduktionen an Investitionskosten und an Fahrzeuggewichten. Je geringer die Anschaffungs- und Investitionskosten sind, desto geringer kann die Flächenleistung sein. Dieser Effekt hilft bei der Akzeptanz autonomer Agrarroboter, denn viele Aufgaben, die ein Roboter erfüllen muss, sind bei geringen Fahrgeschwindigkeiten wesentlich präziser, aber vor allem mit weniger Energie umsetzbar. Derartige Geräte sind leicht und deshalb bodenschonend. Die Skalierung auf größere Flächen wird nicht durch größere und schnellere Maschinen erreicht, sondern über einen Schwarm miteinander kooperierender gleichartiger und kleiner Roboter.

Mit der Abkehr von großen Arbeitsbreiten mit schweren Maschinen geht auch einher, dass Schläge nicht mehr möglichst groß und ausgeräumt sein müssen. Es können sogar traditionelle Landschaftselemente (z. B. Hecken, Teiche) eingeführt werden, da sie sich für kleine autonome Maschinen nicht negativ auf die Produktivität und Flächenleistung auswirken. Somit kann eine erhebliche Steigerung der Biodiversität unserer Agrarlandschaften erreicht werden.

Bei der Anwendung der Robotik stehen wir noch am Anfang, wenngleich es bereits erste Anwendungen gibt, wie etwa autonome Roboter mit Reihenhacken im Feldgemüseanbau (Abbildung 6).



Abbildung 6: Feldroboter unterscheiden sich von konventionellen Landmaschinen und sind häufig auf bestimmte Feldarbeiten spezialisiert (Foto: Griepentrog)

2.5 Öffentliche Geodaten

Öffentliche Geodaten können als Basisdaten angesehen werden und falls sie bereitgestellt werden als wertvolle Informationsquelle dienen. Dies sind meist Schlagumrisse, Bodeninformationen, Erosionskataster u. a. sein. Öffentlich vorgehaltene Geodaten können so als Grundlage für digitale standortbezogene Dienste genutzt werden.

Einige Bundesländer wie Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg haben Konzepte zur Bereitstellung öffentlicher Geodaten exemplarisch umgesetzt: Mit dem GeoPortal „MapRLP“ stehen den Landwirten relevante Geobasisdaten frei und in offengelegten Formaten zur Verfügung, wobei auch ein lokales Zwischenspeichern und die Übertragung auf mobile Endgeräte möglich sind.

Als amtliche Geobasisdaten gelten Straßen- und Wegenetz, Luftbilder, Liegenschaftskarte u. a. Auch können sogenannte amtliche Geofachdaten bereitgestellt werden wie Erosionskataster, Bodeninformationen, Schutzgebietsgrenzen, Referenzwerte (Nmin) u. a.

2.6 Blockchain

Die Blockchain bietet völlig neue Möglichkeiten, Vertrauen zwischen Personen oder Institutionen zu generieren und birgt deshalb große Potenziale. Jede Transaktion eines Unternehmens (Waren, Dienstleistungen, Geld, Daten u. a.), deren Details die Parteien vereinbaren, wird bei diesem Verfahren in einem Block digitaler Daten codiert und so eindeutig signiert oder identifiziert. Jeder Block wird mit dem Block vor und nach ihm verbunden. So entsteht eine irreversible, nicht veränderbare Kette aus miteinander verketteten Blöcken. Es kann kein Block geändert oder zwischen zwei vorhandenen Blöcken eingefügt werden. Die Blockchain erstellt so ein gemeinsames digitales Buchungssystem für die Mitglieder eines Netzwerks. Dadurch entfällt die Notwendigkeit des Abgleichs unterschiedlicher Buchungsregister. Jedes Mitglied des Netzwerks muss über Zugriffsberechtigungen verfügen. Informationen werden nur mit den Beteiligten ausgetauscht, die Kenntnis davon haben sollen. Für Veränderungen müssen alle Mitglieder einwilligen und alle validierten Transaktionen werden permanent aufgezeichnet. Selbst ein Systemadministrator kann eine Transaktion nicht löschen.

Bei geschäftlichen Finanzprozessen beispielsweise machen sie die vermittelnde Instanz, die Bank, überflüssig. Die Korrektheit von Transaktionen wird mit einer Blockchain für alle Beteiligten transparent und vor allem überprüfbar ohne kostenintensive Vermittler dazwischen. Die Blockchain ist neben anderen Technologien wie Internet der Dinge, Cloud-Computing und Künstlicher Intelligenz die Technologie, die bei breiterer Anwendung wesentlich die Prozesse unserer Wirtschaft und Gesellschaft verändern kann. Sie hat großes Potenzial, in der Wirtschaft für enorme Effizienzsteigerungen in der Abwicklung von Transaktionen zu sorgen.

Zudem gibt es Automatisierungspotenziale für die einzuhaltenden Dokumentationspflichten: So könnte beispielsweise ein im Container angebrachter Sensor die Temperatur von Lebensmitteln messen, die Messdaten in die Blockchain schreiben und so eine lückenlose Einhaltung der Kühlkette dokumentieren. Würde sie nicht eingehalten, könnte ein entsprechend aufgesetzter Smart Contract automatisch Alarm schlagen (Quelle: Wikipedia).

2.7 Datensicherheit und Datenschutz

Die sinnvolle Nutzung von Daten erfordert eine umfassende Datenerfassung und Speicherung. Daraus entstehen durchaus Risiken. Es können Informationen aus personen- und flächenbezogenen Daten generiert werden, wie beispielsweise zu Menge und Qualität von Ernteprodukten und auf Dauer Intensität der Maschinennutzung. Das heißt, wer standortspezifische Daten hat, hat einen Wissens- und Wettbewerbsvorteil. Interesse an den Daten haben viele: der Landwirt, der Lohnunternehmer, der Landmaschinenhändler, der Maschinenring, der Landhandel, die Politik, die Wirtschaft, die Behörden und der Anbieter der Cloud.

Die Wahrung des Betriebsgeheimnisses – keine Datennutzung ohne Zustimmung – muss für Cloud-Systeme mit Datenzugriff von außen gewährleistet werden, da detaillierte Daten über Felder, Maßnahmen, Erträge usw. ein auch kommerziell wertvolles Gut darstellen. Klare Zugriffsrechte sowie ein zweckbestimmter Datenaustausch und Auftrag mit Dienstleistern müssen unter der Kontrolle des Landwirts bleiben.

Für den Landwirt sollte immer gelten, dass er aus seinen Daten Nutzen zieht. Der Landwirt ist der Urheber der Daten. Deshalb sind dezentrale Strukturen mit Datenschutz zu empfehlen, da sie die Anbietervielfalt fördern und das Risiko der Abhängigkeiten von einem zentralen Datenpartner reduzieren. Bei Bezahlangeboten sollte man sich nach der Datensouveränität und dem Serverstandort erkundigen, da der Serverstandort den Datenschutz wesentlich beeinträchtigen kann.

Augenblicklich bieten viele zentrale Daten-Plattformen ihren Service kostenfrei an, wenn Nutzer der Überlassung der Daten zustimmen. Doch muss dem Nutzer dabei eines klar sein: Plattformnutzer haben heute juristisch keine eindeutigen Rechte, wenn es um nicht-personenbezogene Daten geht. Beispielsweise kann er die kommerzielle Nutzung der überlassenen betrieblichen Daten durch den Plattformbetreiber nicht verbieten. Es besteht auch keine Klagemöglichkeit, dass Nutzer ökonomisch an der Verwertung der Daten beteiligt werden müssen. Stand der Rechtssituation ist, dass einmal erfasste und überlassene Daten in den Besitz des neuen Datenhalters, also dem Plattformbetreiber, übergehen.

Viele Betriebsleiter gehen heute ohne Gewissheit über die sichere und geschützte Speicherung der Daten nicht in die Cloud. Das führt dazu, dass nicht der Datenschutz sondern die Datenunsicherheit die Digitalisierung bremst und Potenziale ungenutzt bleiben.

Weiterhin spielt bei der Speicherung von Produktions- und Betriebsdaten auch die Psychologie eine Rolle, da manche Landwirte befürchten, damit Begehrlichkeiten seitens Behörden nach Auskunftspflicht zu wecken. Dies muss aus Gründen des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses abgelehnt werden, da gerade die breite Nutzung der digitalen Daten grundsätzlich erheblich behindert wird. Der Schutz des Geschäfts- und Betriebsgeheimnisses muss auch für Landwirte wie für andere private Betriebe der freien Wirtschaft gelten. Andererseits muss der Landwirt den gesetzlichen Vorgaben nach Auskunft und Dokumentation selbstverständlich nachkommen (siehe DLG-Positionspapier Digitale Landwirtschaft).

Innerhalb der EU existiert ein Verhaltenskodex zum Datenschutz. Dieser ist allerdings weitgehend unverbindlich. Er verweist auf die in der EU geltenden Verordnungen zum Datenschutz und beinhaltet eine Checkliste für landwirtschaftliche Betriebe mit wichtigen Servicevereinbarungen (https://www.copa-cogeca.eu/img/user/files/EU%20CODE/EU_Code_2018_web_version.pdf).

3. Ausfallsicherheit

Als Voraussetzung dafür, dass Landwirte einen Beitrag zur Versorgungssicherheit mit Lebensmitteln und Rohstoffen leisten können, ist die möglichst große Ausfallsicherheit von landwirtschaftlichen Betrieben. Sie werden als kritische Infrastrukturen verstanden und sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen. Bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung würden nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten.

Laut dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ist die landwirtschaftliche Produktion Teil der nationalen kritischen Infrastruktur und muss deshalb auch in Ausnahmesituationen gewährleistet bleiben. Ausnahmesituationen sind Naturereignisse, technisches oder menschliches Versagen, Terrorismus, Kriminalität und Krieg.

Um den Risiken eines zentralen Cloud-Computings zu begegnen, erscheint es sinnvoll, eine dezentrale Realisierung entsprechender Dateninfrastrukturen zu errichten. Dabei geht es darum, dass das IT-System grundsätzlich auch ohne externe Internetanbindung weiterhin in einem eventuell reduzierten

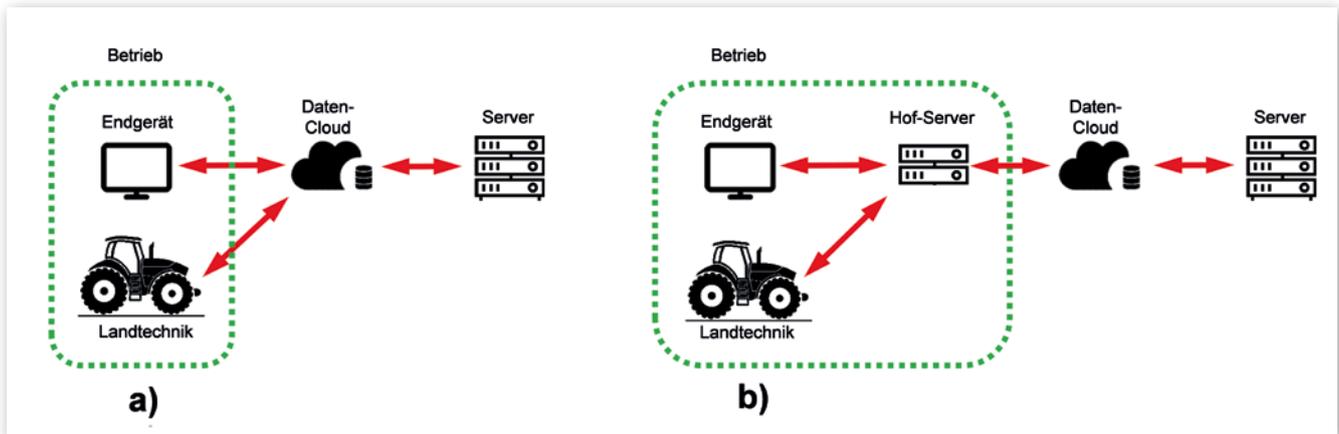


Abbildung 7: Zentrales Cloudsystem (a) mit externer Datenhaltung und dezentrale Struktur (b) mit Hofserver und Rückfallfunktionalität im Ausfallszenario (Nach Reuter et al. 2018, geändert)

Funktionsumfang arbeitsfähig bleibt. Bei solchen Systemen bleiben auch bei Ausfall der Netzverbindungen die lokal in den Komponenten zwischengespeicherten Daten noch verfügbar und gewährleisten so eine gewisse Robustheit gegen Störungen (Abbildung 7).

4. Fazit

Wir leben bereits in einer digitalen Landwirtschaftswelt. Momentan haben wir noch die Chance diese Welt sinnstiftend mitzugestalten. Die Landwirtschaft sollte sich der Chancen bewusst werden, die Risiken aber nicht außer Acht lassen.

Der zu erwartende Nutzen der Digitalisierung für den Landwirt könnte so zusammengefasst werden:

- Es sollte sich eine **Arbeitserleichterung** ergeben, z.B. durch verringerten Dokumentations- und Planungsaufwand, Aufgaben-Statuslisten (ToDo) und Automatisierung von Prozessen
- Bessere Entscheidungen durch größere **Transparenz des Betriebes** sollten erreicht werden über Monitoring, Warnungen und Empfehlungen
- Durch einen **Daten- und Informationsaustausch mit Dritten** sollte eine einfache Auftragsabwicklung, Zertifizierung und Rückverfolgbarkeit, Verbraucherinformation und Kommunikation (Soziale Medien) zu erledigen sein
- Insgesamt kann erwartet werden, dass **Prozessverbesserungen** über ein kontinuierliches Monitoring und ein Erkenntniszuwachs beispielsweise durch KI-Anwendungen erreicht werden kann.

5. Empfohlene weiterführende Literatur

Chancen. Risiken. Akzeptanz. Digitale Landwirtschaft. Ein Positionspapier der DLG. DLG e.V., Eschborner Landstr. 122, 60489 Frankfurt a. M., Januar 2018

DLG-Merkblatt 428: Digitalisierung 4.0 für das landwirtschaftliche Büro. DLG e.V., Frankfurt am Main, 2018

EU Code of conduct on agricultural data sharing by contractual agreement. Copa-Cogeca, CEMA, Fertilizers Europe, CEETTAR, CEJA, ECPA, EFFAB, FEFAC, ESA, 2018

(https://www.copa-cogeca.eu/img/user/files/EU%20CODE/EU_Code_2018_web_version.pdf)

DLG-ANERKANNT. Qualität für die Praxis geprüft



GESAMT-PRÜFUNG
HERSTELLER
PRODUKT
DLG-Prüfbericht 0000

Erst informieren, dann investieren!

4.000 Prüfberichte online unter www.DLG-Test.de

www.DLG.org



DLG-Merkblätter. Wissen für die Praxis.

- DLG-Merkblatt 446
**Investitionsrechnung
in der Landwirtschaft**
- DLG-Merkblatt 411
**Milchpreisabsicherung
an der Warenterminbörse**
- DLG-Merkblatt 434
**Mehrgefahrenversicherungen
in der Landwirtschaft**
- DLG-Merkblatt 402
**Betriebsübertragung im Wege
vorweggenommener Erbfolge**
- DLG-Merkblatt 429
Vorsicht Umsatzsteuer
- DLG-Merkblatt 394
**Sachversicherungen
in der Landwirtschaft**
- DLG-Merkblatt 428
**Digitalisierung 4.0
für das landwirtschaftliche Büro**
- DLG-Merkblatt 393
Rating in der Landwirtschaft
- DLG-Merkblatt 423
**Veränderungen in ländlichen
Räumen aktiv gestalten**
- DLG-Merkblatt 421
**Einheitsbedingungen
im deutschen Getreidehandel**
- DLG-Merkblatt 412
**Nutzung der Buchhaltung
zur optimalen Betriebsführung**



Download unter www.DLG.org/Merkblaetter



DLG e.V.
Mitgliederservice
Eschborner Landstraße 122 • 60489 Frankfurt am Main
Deutschland
Tel. +49 69 24788-205 • Fax +49 69 24788-124
Info@DLG.org • www.DLG.org