365FarmNet

Landwirtschaft 4.0 – Landtechnik anschlussfähig machen

Herausforderungen und technische Lösungen für die digitale Landwirtschaft in gewachsenen Strukturen mit gemischten oder analogen Maschinenbeständen

Dieses Whitepaper zeigt Lösungen auf für die Überführung von funktionstüchtiger, älterer Landtechnik in das digitale Zeitalter. Der Nutzen von Datenerhebung und Vernetzung auf dem Betrieb wird dargestellt. Zudem werden die wichtigsten Herausforderungen für den Landwirt mit Blick auf die Digitalisierung nicht-vernetzter Landtechnik analysiert.

3 Gründe dieses Whitepaper zu lesen

Erfahren Sie mehr über

- grundlegende Herausforderungen für die Digitalisierung der Landwirtschaft,
- den Nutzen von Datenerhebung und Vernetzung auf dem Betrieb,
- technische Lösungen für die Digitalisierung analoger Landtechnik.

Executive Summary

Die globale Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten steigt. Gleichzeitig stellen Verbraucher, Handel und die Teilnehmer der Wertschöpfungsketten immer höhere Anforderungen an die Qualität der Produkte und die Transparenz der Produktion.

Digitale Technologien können Landwirte heute unterstützen, diese Anforderungen zu erfüllen und zugleich ihre Prozesse zu optimieren. Doch sind einige Hürden zu überwinden, um diese Chancen nutzen zu können.

Die wichtigsten Herausforderungen für Landwirte mit Blick auf die Digitalisierung ihrer Prozesse:

- Der überwiegende Anteil der sich in Betrieb befindlichen Landtechnik ist aufgrund ihres Alters analog, also nicht mit digitaler Technik ausgestattet und nicht vernetzt.
- Die Medienkompetenz der Anwender neuer Technologien muss erweitert werden.
- Die Telekommunikationsinfrastrukturen im ländlichen Raum sind nicht ausreichend.
- Datenschutz und Datenhoheit müssen sichergestellt werden.
- Im Sinne von Big Data müssen die erhaltenen Daten organisiert und analysiert werden.
- Insellösungen müssen vermieden werden.

Technologische Lösungen zur Bewältigung dieser Herausforderungen gibt es bereits.

Bluetooth „Beacons“, GPS und RFID-Systeme ermöglichen in Zusammenspiel mit Softwares und durch Standardisierung und herstellerübergreifende Kompatibilität die Digitalisierung älterer Maschinenbestände. Diese Teildigitalisierung ist für viele Landwirte der gangbare Weg in die Landwirtschaft 4.0.

Das vorliegende Whitepaper befasst sich mit den Herausforderungen, vor denen Landwirte stehen, die ihre Betriebe erfolgreich in das digitale Zeitalter bringen möchten, und zeigt Lösungen auf, wie durch Teildigitalisierung nahezu jeder Betrieb seine Digitalisierung sinnvoll und unter Nutzung existierender, nicht vernetzter Landtechnikbestände starten kann.

Content

Executive Summary 2
Grußwort · Vorwort 2
Einleitung – Digitalisierung in der Landwirtschaft 3
1. Herausforderungen für den Landwirt - Landtechnik anschlussfähig machen 4
2. Landwirtschaft 4.0 – Datenerhebung und Vernetzung auf dem Betrieb – wozu? 7
3. Technische Lösungen für analoge Landtechnik 8
Fazit – Teildigitalisierung analoger Elemente als wichtiger Schritt in Richtung Landwirtschaft 4.0 10

Grußwort

Die Gemeinsame Agrarpolitik, die in Synergie mit anderen EU-Politiken und -Mitteln steht, priorisiert wie nie zuvor Innovation und Digitalisierung der Landwirtschaft. Dies ist nicht nur notwendig, um die Wettbewerbsfähigkeit und Rentabilität unserer Landwirte zu erhalten, sondern auch um unsere wertvolle Umwelt zu schützen und dazu beizutragen, dass die EU-Ziele zu Klima und nachhaltiger Entwicklung erreicht werden. Es gibt beispielsweise eine **neue ICT-Innovationswelle in der und für die Landwirtschaft**, einschließlich **Internet der Dinge, Cloud Computing und Big Data**. Die EU investiert aktiv in die Nutzung dieser Innovationen und neuen Technologien, um die Landwirtschaft zu modernisieren und zu verbessern.

Allein in den Jahren 2016 und 2017 unterstützt das Forschungs- und Innovationsprogramm der EU **Horizont 2020** bereits groß angelegte Pilotprojekte für Smart Agriculture. Wir glauben, dass Technologie und Precision-Farming-Verfahren das Potenzial haben, die wachsende globale Nachfrage nach Lebensmitteln zu befriedigen und gleichzeitig die Nachhaltigkeit der Primärproduktion sicherzustellen. Dabei wird ein präziserer und ressourcenschonenderer Ansatz für das Produktionsmanagement zugrunde gelegt. Diese Ideen spiegeln sich auch in unserer Politik zur Entwicklung des ländlichen Raums wider. Im September 2016 veranstaltete die Kommission eine zweitägige Konferenz in Cork, Irland, bei der über 350 Experten und Stakeholder des ländlichen Raums eine Erklärung über die Zukunft der ländlichen Entwicklung in der EU erarbeiteten.

Dieses Dokument mit dem Titel „*A Better Life for Rural Areas*“ enthält einen 10-Punkte-Plan, um das Potenzial von ländlichen Gemeinden und Landwirtschaft zu entwickeln und in diese zu investieren. Es wird argumentiert, dass „die Wirtschaft und Unternehmen im ländlichen Raum immer mehr auf Digitalisierung und Wissensarbeiter angewiesen sein werden, die die digitale Transformation optimal nutzen und die landwirtschaftliche Produktion nachhaltig verbessern“.

Mich freut, dass CEMA und andere wichtige Agrarlebensmittel-Stakeholder diese Grundsätze teilen. Ihr White Paper wird mit Sicherheit einen bedeutenden Beitrag dazu leisten, dass unsere Landwirte und Agrarlebensmittel-Unternehmen die spannenden Veränderungen in der Branche auch in vollem Umfang nutzen können.

Phil Hogan
EU-Kommissar für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung

Vorwort

Landwirte haben die wichtige Aufgabe, qualitativ hochwertige Nahrungsmittel und Primärrohstoffe in ausreichender Menge zu produzieren. Eine umwelt- und ressourcenschonende Erzeugung ist dabei von zentraler Bedeutung. Allerdings erschweren viele Faktoren den Landwirten diese Aufgabe – dazu zählen der Strukturwandel und globale Entwicklungen.

Um die Herausforderungen zu bewältigen und die europäische Landwirtschaft wettbewerbsfähiger und nachhaltiger zu machen, junge Menschen für die Landwirtschaft zu interessieren und die Umwelt zu schonen, müssen die Chancen der Digitalisierung genutzt werden: Engagement und Investitionen sind unverzichtbar.

Die Politik ist gefordert, Anreize zu schaffen und geeignete Rahmenbedingungen zu gestalten, um den Beruf des Landwirts auch in Zukunft attraktiv zu machen und die Landwirtschaft nachhaltig zu verändern. Die Wirtschaft hingegen muss benutzerfreundliche Lösungen auf den Markt bringen. Um eine Teilhabe aller an den Chancen der Landwirtschaft 4.0 zu ermöglichen, müssen praktikable und bezahlbare Lösungen generiert werden, die auch bestehende analoge Maschinenbestände in das digitale Zeitalter integrieren. Denn obwohl nicht jeder die finanziellen Mittel hat, modernste Landtechnik einzusetzen, so sollte doch jeder Landwirt die Reise in die Landwirtschaft 4.0 antreten können.

Persönlich und als Generalsekretär der CEMA bin ich fest davon überzeugt, dass die Digitalisierung der Schlüssel für die Bewältigung vieler Herausforderungen in der Landwirtschaft ist. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre!

Dr. Ulrich Adam
Generalsekretär, CEMA – European Agricultural Machinery

Einleitung
Digitalisierung in der Landwirtschaft

Die Weltbevölkerung wächst und mit ihr die globale Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten. Der Druck auf Landwirte, die Flächenproduktivität zu erhöhen, steigt – in Deutschland, Europa und weltweit. Hinzu kommen der Klimawandel aber auch strengere Vorschriften zum Beispiel im Bereich des Pflanzenschutzes oder der Düngung.[1] Vor diesem Hintergrund können digitale Technologien die Landwirte bei der Arbeit unterstützen und entlasten. Unter anderem, indem Arbeitsprozesse und der Ressourceneinsatz optimiert werden oder der Forderung nach mehr Transparenz in der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette entgegengekommen wird.

Digitale technologische Entwicklungen ermöglichen landwirtschaftlichen Betrieben zum Beispiel eine genauere Überwachung und Versorgung des Viehbestands, eine präzisere Bewirtschaftung von Ackerflächen oder eine vollständige Dokumentation der Produktion. Möglich machen dies Innovationen unter anderem in den Bereichen Sensorik, digitale Standortbestimmung, optische Erkennungssysteme oder Datenvisualisierung.[2] Zudem begünstigt der Strukturwandel der Landwirtschaft den Einzug digitaler Innovationen. Je größer ein Betrieb, desto höher ist auch das Einsparpotenzial bzw. die Produktivitätssteigerung.

Dies bestätigt eine Studie des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM) und des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). Demnach sei bis zum Jahr 2025 von einer jährlichen Steigerung des Wertschöpfungspotenzials von 1,2 Prozent auszugehen. Dies entspricht einer Zunahme von drei Milliarden Euro.[3]

Waren es in den Jahren 1999/2000 noch 472.000 landwirtschaftliche Betriebe, die im Schnitt 36,3 Hektar Land bewirtschafteten, so veränderte sich diese Zahl im Jahr 2013 auf nur noch 285.000 Betriebe, die jeweils 58,6 Hektar bewirtschafteten. Ein Trend, der weiter anhält.[4]

Doch bevor dieses Potenzial ausgeschöpft werden kann, müssen verschiedenste Herausforderungen bewältigt werden. Das vorliegende Whitepaper befasst sich mit den Herausforderungen, vor denen speziell Landwirte stehen, und zeigt auf, wie bereits durch eine Teildigitalisierung nahezu jeder Betrieb erste Lösungen finden kann.

1. Herausforderungen für den Landwirt – Landtechnik anschlussfähig machen

Die Landwirtschaft ist in hohem Maße von der eingesetzten Landtechnik, der Infrastruktur und den Arbeitskräften abhängig. Landtechnik beinhaltet alle mobilen und stationären Maschinen und Geräte der Hofaußen- und -innenwirtschaft. Die moderne Landtechnik bietet vielfältige Möglichkeiten zur Erhebung und Analyse von Prozessdaten. Nicht jeder verfügt jedoch über digitale Landtechnik, kennt ihren Nutzen oder vertraut ihr in ausreichendem Maße. Nichtsdestotrotz werden die Potenziale der Digitalisierung und Datennutzung für die Landwirtschaft grundsätzlich anerkannt, schließlich waren Landwirte auch die Vorreiter bei der elektronischen Datenerfassung in Ackerbau und Tierhaltung. Welche Hürden gilt es nun mit Blick auf die Zukunft zu überwinden, damit die als Landwirtschaft 4.0 bezeichnete Revolution volle Wirkung entfalten kann?

1.1 Analoge Landtechnik

Zugmaschinen sind aus landwirtschaftlichen Betrieben, ganz gleich ob auf dem Feld oder im Stall, nicht wegzudenken. In den meisten Betrieben kommen daher mehrere Traktoren (Zugmaschinen) zum Einsatz. Im Jahr 2012 waren insgesamt über 1,2 Millionen landwirtschaftli-

In Anlehnung an den Begriff Industrie 4.0 beschreibt die Bezeichnung **Landwirtschaft 4.0** die engere Verzahnung von Informations- und Kommunikationstechnik mit der landwirtschaftlichen Produktion. Der Einsatz intelligenter und vernetzter Systeme, die verschiedenste Datentypen aus unterschiedlichsten Quellen integrieren, verspricht eine Steigerung der Produktivität und der Effizienz. Ein weiteres Kennzeichen ist die Erhöhung der Transparenz entlang der Wertschöpfungskette. Nutznießer ist daher nicht nur Landwirtschaft, sondern auch die Umwelt, die nachgelagerten Wirtschaftsbereiche bis hin zum Verbraucher. Zukunftsmodell ist die vollständig automatisierte und autonome Landwirtschaft.

che Zugmaschinen in Deutschland zugelassen.[5] Das Durchschnittsalter dieser Maschinen lag bei 27,5 Jahren. Im Vergleich zu anderen Fahrzeugklassen, zum Beispiel Pkws, ist ihr Alter um ein Vielfaches höher.[6]

„Für den deutschen Markt würde ich ungefähr schätzen, dass die Maschinenbestände zwischen 60 und 70 Prozent noch klassisch analog und 30 bis 40 Prozent mit Digitaltechnik ausgestattet sind. Aber das steht und fällt mit dem Kaufdatum, also dem Alter der Maschinen.“

Prof. Dr. Wolfgang Büscher – Universität Bonn, Institut für Landtechnik

Das Durchschnittsalter von Zugmaschinen hat sich in den letzten 30 Jahren stetig erhöht. Hauptgründe sind die Langlebigkeit der Maschinen, aber auch die hohen Anschaffungskosten. Fabrikneue Traktoren kosten zwischen 50.000 Euro und 150.000 Euro. Spezialisierte Maschinen, wie z.B. Mähdrescher, können den doppelten oder dreifachen Preis einer Zugmaschine ausmachen. Große Landtechnik, insbesondere Zugmaschinen, stellen für Betriebe daher langlebige Investitionsgüter dar. Aufgrund des hohen Durchschnittsalters ist eine große Anzahl der genutzten Zugmaschinen aktuell nicht auf dem neuesten technologischen Stand und nicht vernetzungsfähig.

1.2 Mangelnde Medienkompetenz

Digitale Medien und moderne Technologien gehören seit Jahren zum Alltag von Landwirten.[7] Als Vorreiter der elektronischen Betriebsführung waren sie schon frühzeitig vernetzt. Doch ist auch bekannt, dass nicht alle digitalen Angebote in der Vergangenheit von Landwirten angenommen wurden. Unter anderem, weil die Dienstleistungen nicht den Erwartungen und Bedürfnissen der Zielgruppe oder ihrem Wissensstand entsprachen.[8]

„Die Schulung von Mitarbeitern für neue Technik macht oft große Schwierigkeiten und kostet den Landwirt Zeit und Geld.“

Prof. Dr. habil. Eberhard Hartung – Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik

Unabhängig von Alter und Vorwissen muss der Umgang mit digitalen Anwendungen verstärkt Einzug in den landwirtschaftlichen Alltag halten. Neben Ausbildung oder Studium sind daher Weiterbildungsangebote gefordert. Auch wenn viele digitale Anwendungen intuitiv nutzbar sind, wird es Spezialanwendungen geben, deren Nutzung neues Wissen und neue Kompetenzen erfordert. Entscheidend ist, dass digitale Lösungen nicht als Belastung, sondern als praktische Hilfe und Erleichterung empfunden werden. Wichtig ist, dass der Aufwand und die Investitionen in Verbindung mit der Einführung im Einklang mit dem Mehrwert stehen, der aus der Anwendung der digitalen Lösungen resultiert, insbesondere während der Arbeitsspitzen in der Vegetationsperiode.

1.3 Schwachstellen in der Telekommunikationsinfrastruktur im ländlichen Raum

Digitale Technik ist vernetzte Technik. Eine Internetverbindung ist für die Funktionsfähigkeit vieler Anwendungen die Grundvoraussetzung. Die moderne Landwirtschaft ist, wie alle anderen Bereiche der Wirtschaft, auf moderne Telekommunikationsinfrastrukturen angewiesen. Gerade aber im ländlichen Raum ist sowohl eine mobile als auch festnetzgebundene Internetanbindung oft nur begrenzt verfügbar. Digitale Anwendungen zur Kostenersparnis und Ressourceneffizienz, die sowohl betriebswirtschaftlich als auch in Bezug auf Natur-, Umwelt- und Klimaschutz relevant sind, lassen sich so noch nicht optimal nutzen.[9]

1.4 Unsicherheiten im betrieblichen Datenschutz

Digitale Anwendungen in der Landwirtschaft verarbeiten große Datenmengen, verknüpfen diese, automatisieren Abläufe und unterstützen so den Landwirt bei Entscheidungs- und Produktionsprozessen. Für Anwender ist es von großer Bedeutung, dass sie die Datenhoheit zu jeder Zeit behalten, ihre Daten sicher sind und von Unbefugten weder genutzt noch weitergegeben werden können. Personenbezogene Daten sind durch das Bundesdatenschutzgesetz[10] vergleichsweise gut geschützt, jedoch existiert zur Garantie des Datenschutzes von betriebsrelevanten Daten bislang noch keine allgemeingültige rechtliche Grundlage. Dies erzeugt allgemein Unsicherheit, fördert das Misstrauen gegenüber digitalen Lösungen in der Landwirtschaft und hemmt die Entwicklung einer Landwirtschaft 4.0.[11]

„Mit der Entwicklungsgeschwindigkeit der Digitalisierung kann die Gesetzgebung beispielsweise im Datenschutz nicht mithalten. Daher gibt es viel Digitales, was in dieser Gesetzgebung noch nicht berücksichtigt wird. Da hat mancher Landwirt Sorge, dass Daten seinen Betrieb verlassen, die er eigentlich gern für sich behalten würde.“

Dr. Martin Kunisch – Hauptgeschäftsführer, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

1.5 Umgang mit Big Data in der Landwirtschaft

Das Potenzial der Landwirtschaft 4.0 basiert auch auf einem großen Fundus an Daten, die Landwirte in ihren Betrieben erheben. Allerdings stellen diese auch eine Herausforderung dar. Denn ihren Wert erhalten Daten erst durch die sinnvolle Verknüpfung, Analyse und Interpretation. Damit Rohdaten zu Wissen verarbeitet werden können und sich klare Handlungsempfehlungen aus ihnen ableiten lassen, müssen diese standardisiert erhoben, gebündelt und organisiert werden und – vom Inhaber autorisiert – zugänglich gemacht werden. Digitale Insellösungen müssen vermieden werden.

1.6 Insellösungen

Viele digitale Angebote für die Landwirtschaft sind weder herstellerübergreifend kompatibel, noch vernetzbar. Es sind Insellösungen, die nur schwer in ein Gesamtkonzept integriert werden können. Durch die Schaffung von Standards und Schnittstellen ließen sich die erhobenen Daten in multipler Form und zur Optimierung unterschiedlicher Prozesse im Farmmanagement nutzen. Eine zentrale Herausforderung bei der Digitalisierung der Industrie ist es, den Austausch von Daten anwendungsübergreifend und auch der Landwirtschaft zu ermöglichen. Gelingt dies nicht, gehen Informationen und damit auch ein Teil des Wertschöpfungspotenzials der Digitalisierung verloren.

„Die größte Herausforderung für die Digitalisierung in der Landwirtschaft ist das nicht kompatible Angebot der verschiedenen Hersteller.“

Prof. Dr.-Ing. Stefan Böttinger, Universität Hohenheim

Wichtige Herausforderungen für den Landwirt – Landtechnik anschlussfähig machen

1. Analoge Landtechnik
2. Mangelnde Medienkompetenz
3. Schwachstellen in der Telekommunikationsinfrastruktur im ländlichen Raum
4. Unsicherheit im betrieblichen Datenschutz
5. Umgang mit Big Data in der Landwirtschaft
6. Insellösungen

2. Landwirtschaft 4.0 – Datenerhebung und Vernetzung auf dem Betrieb – wozu?

Die Produktion von landwirtschaftlichen Gütern geht heute zunehmend mit der Erzeugung von Daten einher. Doch nur ein kleiner Teil wird derzeit genutzt. Dabei gibt es gute Gründe für eine bessere Datennutzung in der Landwirtschaft.

2.1 Datennutzung rechnet sich

Eine stringente Buchführung ist neben fundiertem Know-how ein Schlüssel zur Steigerung der Effizienz im Betrieb. Neue Möglichkeiten der automatisierten Erhebung, Analyse und Auswertung von Betriebsdaten durch moderne Technologien haben sich in vielen anderen Wirtschaftsbereichen durchgesetzt. In der Landwirtschaft bildet die ordnungsgemäße Buchführung die Grundlage für die Besteuerung eines Unternehmens.[12] Um Direktzahlungen der EU, im Zusammenhang mit „Greening"-Vorgaben, sowie Zahlungen aus nationalen Förderprogrammen von Bund und Ländern zu beantragen, muss offengelegt werden, was, wo und in welchem Zeitraum angebaut wurde. Direktzahlungen machen heute einen beträchtlichen Teil des betrieblichen Einkommens der Landwirte aus und sollten im Sinne der Cross Compliance-Regelungen dokumentiert werden, sodass sie im Falle einer Prüfung belegbar sind.[13]

„Der Landwirt – oder das landwirtschaftliche Unternehmen – wird vor zunehmenden Datenmengen stehen. Das ist so sicher wie das Amen in der Kirche. Das Thema Dokumentation wird entsprechend dramatisch an Bedeutung gewinnen."

Dr. Bernd Scherer – Geschäftsführer VDMA Landtechnik, VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau e.V.

2.2 Datennutzung erleichtert die Arbeit

Landwirte sind verpflichtet, bestimmte Daten zu erheben und lückenlos zu dokumentieren. So muss zum Beispiel die Rückverfolgbarkeit von Lebens- und Futtermitteln für jedes Glied in der Wertschöpfungskette, von der landwirtschaftlichen Primärproduktion bis zum Einzelhandel, gewährleistet sein. Auch die Dokumentation von Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen muss schlagspezifisch dokumentiert werden.[14]

Moderne Farmmanagement-Software, die eine sinnvolle Organisation der erhobenen Daten ermöglicht, erleichtern solche Dokumentationsanforderungen erheblich. Auch Zeitersparnis ist für den Landwirt durch die digitale Unterstützung möglich.[15] Bereits im Jahr 2008 erfolgten knapp 50 Prozent der erforderlichen Dokumentationen digitalisiert oder zumindest teildigitalisiert, dies jedoch nicht in automatisierter Form.[16] Der manuelle Dateneintrag ist bei vielen Softwarelösungen nach wie vor notwendig, da fehlende Schnittstellen und Standards sowie redundante Daten oftmals vollautomatisierte Lösungsansätze verhindern.[17]

„Zu den Segnungen der Digitalisierung für die Landwirtschaft zählt die Entlastung des Betriebsleiters von täglicher bürokratischer Routine, z. B. der händischen Datenerfassung unsensibler Daten durch Automatisierung."

Dr. Martin Kunisch – Hauptgeschäftsführer, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

2.3 Datennutzung schafft Transparenz

Mehr Transparenz liegt im Trend. Neben den rechtlich verbindlichen Dokumentationspflichten gehen viele Landwirte freiwillig Zertifizierungsvereinbarungen ein. „Global GAP", „QS", Tierwohl- oder Bio-Label sind Ansätze zur Schaffung von mehr Transparenz und Glaubwürdigkeit. Als Differenzierungsmerkmal helfen sie Landwirten, besser am Markt bestehen zu können[18]. Branchenvereinbarungen, wie zum Beispiel innerhalb der Zuckerindustrie, setzen auf eine transparente Dokumentation aller Prozesse innerhalb der Wertschöpfungskette, um die Qualität der Produkte dauerhaft zu gewährleisten.[19] Auch zivilgesellschaftliche und politische Akteure machen sich in zunehmendem Maße für höchste Transparenz in der Wertschöpfungskette stark. Diskutiert werden zum Beispiel der verantwortungsvollere Einsatz von Pflanzenschutz und Düngemitteln oder eine artgerechte Tierhaltung. Transparenz wird branchenübergreifend von allen Akteuren in der agrarischen Wertschöpfungskette und von den Verbrauchern vorangetrieben. Digitale Lösungen schaffen Möglichkeiten, diesem Gebot der Stunde nachzukommen, brancheninternes und gesellschaftliches Vertrauen aufzubauen und Interessierten gegenüber nachvollziehbar über die eigene Produktion berichten zu können, ohne einen zu hohen Mehreinsatz an Arbeitskraft und Arbeitszeit verbuchen zu müssen.

3. Technische Lösungen für analoge Landtechnik

Aufgrund des relativ hohen Durchschnittsalters der Landtechnik, werden vermehrt Lösungen nachgefragt, analoge Maschinen nachzurüsten und anschlussfähig zu machen, um sie in die digitale Welt einzubinden. Die dafür geschaffenen Lösungen müssen standardisiert, robust, universell und herstellerübergreifend einsatzfähig sein und ohne besonderen Ausbildungsaufwand zu installieren und zu nutzen sein. Zudem gilt es, die unzureichende Telekommunikationsinfrastruktur im ländlichen Raum zu berücksichtigen und Lösungen zu entwickeln, die auch dann funktionieren, wenn auf Teilen der bewirtschafteten Fläche keine Mobilfunkanbindung zur Verfügung steht.

3.1 Bluetooth „Beacons“ in der Landwirtschaft

Um erfasste Daten zu nutzen, müssen diese übertragen werden. Als Sender haben sich sogenannte „Beacons“ etabliert, die ihre Signale mit Hilfe eines energiesparenden Bluetooth-Protokolls senden. Diese „Funkfeuer“ senden ihre Signale in einem Umkreis von knapp 30 Metern. Von einer kompatiblen App auf einem Smartphone, Tablet oder Computer werden diese erkannt und dekodiert. Sobald sich der Sender und ein für den Empfang Bluetooth-fähiges Endgerät einander nähern, werden die Daten eingesammelt und verarbeitet. Montiert auf Geräten, Traktoren, Mähdreschern, Lkws oder im Stall wird ein Fahrzeug, ein Gerät oder eine Person eindeutig identifiziert. Der Weg des Getreides vom Acker bis zum Lager wird lückenlos dokumentiert. Jedes Fahrzeug, unabhängig von Alter, Hersteller oder Einsatzzweck, kann mit einem solchen Sender ausgerüstet werden. Gemischte Maschinenbestände lassen sich unproblematisch nachrüsten.[20] Aufgrund des geringen Stromverbrauches, ist ein Batteriewechsel nur etwa alle vier Jahre nötig.

Aufgabe: Identifikation von Maschinen und anderen points of interest

Einsatzmöglichkeiten: Arbeitszeiterfassung, Arbeitskrafterkennung

3.2 GPS in der Landwirtschaft

Die zentimetergenaue Positionsbestimmung ist eine der Grundvoraussetzungen für teilautomatisierte Arbeitsabläufe in der Landwirtschaft. Zum Beispiel zur Bearbeitung, Pflege oder Ernte von bewirtschafteten Flächen. Aus dem Alltag bekannte Positionsbestimmungssysteme wie GPS werden schon seit Langem in Landmaschinen eingesetzt. Entweder als fest installiertes Bauteil oder als mobile Geräte. Das „Global Positioning System“ (GPS) ist ein weltweites Navigationssatellitensystem zur Positionsbestimmung und Navigation. Ursprünglich für militärische Zwecke entwickelt hat es sich als weltweit wichtigstes Ortungsverfahren für Flugzeuge, Autos, Mobiltelefone oder sogar in Sportuhren etabliert.

Aufgabe: Erfassung von Standorten und Bewegungen, selbstständiges oder assistiertes Fahren

Einsatzmöglichkeiten: Kontrolle und Unterstützung bei Parallelfahrten, selbstständiges Fahren

Beispiel für die praktische Anwendung eines Bluetooth „Beacons“ ist die **365ActiveBox** von 365FarmNet. Die Box kann auf jede Maschine, aber auch an Gebäuden, zum Beispiel im Stall oder in der Scheune, montiert werden. Von dort aus sendet das Gerät kontinuierlich seine Kennung. Nähert sich das Bluetooth-fähige Endgerät eines Mitarbeiters, koppeln sich Sender und Empfänger mithilfe der 365ActiveApp. Sowohl die Position des Nutzers – über das eingesetzte mobile Endgerät – als auch die Dauer der „gemeinsamen“ Tätigkeit werden erhoben und in der Cloud, einem abgesicherten Datenserver, verschlüsselt gespeichert. Registrierte Nutzer können die erhobenen Daten einsehen und verarbeiten. Eine Farmmanagement-Software kann so zum Beispiel Arbeitszeiten nachvollziehen. Die Arbeit des Landwirtes und der Technik werden automatisiert erfasst.

1. Der aktivierte und mit dem Smartphone einmalig gekoppelte „Beacon“ ist auf der analogen Landmaschine montiert.

2. Nähert sich das Bluetooth-fähige Endgerät mit der zugehörigen App, koppeln sich beide. Nun wird sowohl die Position des Nutzers als auch die Dauer der gemeinsamen Tätigkeit erhoben und in der Cloud gespeichert.

3. Von der Cloud aus werden die Informationen für alle registrierten Nutzer in der Farmmanagement-Software bereitgestellt.

4. Alle registrierten Nutzer können in der Farmmanagement-Software die Arbeiten nachvollziehen.

3.3 RFID in der Landwirtschaft

Zur Identifikation von Tieren am Fütterungsautomaten hat sich eine weitere Technologie etabliert: die RFID (engl. radio-frequency identification). Sie bezeichnet Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Tieren. Ein RFID-System besteht aus einem Transponder, der sich am oder im Gegenstand bzw. Tier befindet und einen Identifikationscode enthält, sowie einem „Lesegerät" und einem „Schreibgerät" zum Auslesen und Beschreiben des Transponders. Die Lesegeräte besitzen Schnittstellen zu anderen EDV-Geräten. Je nach verwendeter Frequenz, schwankt die Reichweite von wenigen Zentimetern bis zu 10 Metern. Durch Transponder mit Stromversorgung kann die Reichweite vergrößert werden. Bereits zum Ende des zweiten Weltkrieges entwickelt, hat sich die RFID-Technik in der Landwirtschaft zum Beispiel in der Tierhaltung bewährt.[21] Mittlerweile wird RFID sogar zur Rückverfolgung von Getreidechargen erprobt.[22] Kleinste Transponder werden schon bei der Ernte in Getreidechargen inseriert, sodass Chargen in späteren Prozessstufen, zum Beispiel in der Getreidemühle, eindeutig identifiziert und ihre Verarbeitung dokumentiert werden kann.[23] Mithilfe von Peilsendern ist es auch möglich, Objekte auf eine Entfernung von bis zu 300 Metern zu orten.

Aufgabe: Identifikation, Ortung

Einsatzmöglichkeiten:
Identifikation und Lokalisation von Tierbeständen, Getreidechargen, Maschinenbeständen.

„Was wir zudem brauchen ist eine bessere Netzabdeckung. Was hilft die schönste Digitalisierung, wenn weit und breit kein Funknetz vorhanden ist."
Thomas Böck, CTO, CLAAS KGaA mbH

CHECKLISTE für die Digitalisierung analoger Landtechnik

Wichtige Kriterien, auf die man bei der Auswahl von Lösungen zum Einsatz an analoger Landtechnik achten sollte:

Zunächst sollten Anwender definieren, welchen Anforderungen sie mit digitalen Lösungen begegnen möchten und inwiefern eine Teildigitalisierung interessant oder erforderlich ist. Je nach Fragestellung können unterschiedliche Kriterien zur Anwendung kommen. Insgesamt nutzbringend sind systemintegrierte Lösungen mit intelligent verknüpften Auswertungen, die in eine ganzheitliche moderne Betriebsführung (zum Beispiel mithilfe von Farmmanagement-Software) eingebettet sind. Dies ermöglicht sinnvolle Handlungsempfehlungen und trägt zur Vermeidung von Insellösungen bei.

Systemanforderungen für eine Einbindung in ein ganzheitliches Betriebsmanagement:

- ✔ Unabhängigkeit von Herstellern und Alter von Maschinen
- ✔ Sinnvolle Verknüpfung mit Betriebsdaten und Arbeitsanforderungen
- ✔ Intelligente Analyse und Interpretation innerhalb eines individuellen Betriebsmanagementsystems
- ✔ Vernetzbar mit anderen Betriebsteilen und anwendungsübergreifend einsetzbar
- ✔ Gezielte Erfassung der relevanten Daten (Maschine/POI, Standort, Personen, Zeiten) in einer Plattform/einem Programm kompatibel mit anderen Betriebsanwendungen
- ✔ Datenschutz und Datensicherheit sichergestellt
- ✔ Support/Serviceangebote für Nutzer
- ✔ Internationale Anwendbarkeit

Hardwareanforderungen:

- ✔ Anbindung an Software
- ✔ Kosten/Wirtschaftlichkeit
- ✔ Einfache Handhabung
- ✔ Internetverbindung: online-offline-Nutzung möglich
- ✔ Robustheit und Witterungsbeständigkeit
- ✔ Sichere Energieversorgung

Fazit – Teildigitalisierung analoger Elemente als wichtiger Schritt in Richtung Landwirtschaft 4.0

Neue Technologien und Softwares alleine können nicht alle Herausforderungen der Digitalisierung lösen. Infrastruktur, Aus- und Weiterbildung, strukturelle und gesetzliche Rahmenbedingungen sowie die Bereitschaft zur Implementierung neuer Technologien gehören genauso dazu. Eine moderne Telekommunikationsinfrastruktur im ländlichen Raum ist die essenzielle Voraussetzung für eine funktionierende Landwirtschaft 4.0. Unabhängig davon, wie modern und digitalisierungsfähig Maschinenbestände sind, bildet ein stabiles, flächendeckend verfügbares und leistungsstarkes Internet das Rückgrat der Digitalisierung.

Im Themenbereich Datenschutz und Datensicherheit stehen Unternehmen in der Verantwortung, Vertrauen in ihre Produkte und Dienstleistungen unter Landwirten langfristig zu sichern, Graubereiche abzubauen und ein funktionstüchtiges und faires Wettbewerbssystem zu unterstützen. Auf der anderen Seite muss die Berufs- und Weiterbildung sowie das Studium durch entsprechende Module zur digitalen Landwirtschaft angepasst werden. Neben den theoretischen Grundlagen geht es um die Vermittlung von Praxiswissen und „hands-on“ Erfahrungen, also Elemente zum Ausprobieren und Testen, um dem Nachwuchs wie auch etablierten Landwirten die Technik nahezubringen. Gelingt es, den Praktikern den Nutzen digitaler Möglichkeiten zu vermitteln und diese im Umgang zu schulen, werden neue Anwendungsfelder erschlossen und das Konzept der Landwirtschaft 4.0 auf eine breitere Basis gestellt. Unternehmen, Ausbildungseinrichtungen und die öffentliche Hand können und sollten hier zusammenarbeiten.

„Die Teildigitalisierung ist der normale Schritt eines Landwirts hin zu einem digitalisierten Betrieb.“
Dr. Bernd Scherer – VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.

Technologische Lösungen leisten einen wichtigen Beitrag, um die Herausforderungen der Digitalisierung in Chancen zu wandeln. Scheinbar einfache Technologien wie Bluetooth, GPS oder RFID ermöglichen die Teildigitalisierung von Betrieben mit einem funktionstüchtigen, aber analogen oder gemischten Landtechnikbestand. Eingebettet in eine ganzheitliche moderne Betriebsführung, zum Beispiel mithilfe von Farmmanagement-Softwares, ermöglichen diese Technologien die langfristige Entwicklung hin zur digitalen Landwirtschaft.

Im Jahr 2015 nutzte bereits jeder fünfte Landwirtschaftsbetrieb (19 Prozent) Industrie-4.0-Anwendungen. In Betrieben mit 100 und mehr Mitarbeitern war es sogar schon jedes dritte Unternehmen (33 Prozent). Der Trend, hin zur Landwirtschaft 4.0, zeichnet sich deutlich ab.[24]

Jedem Einsatz einer Technologie liegt eine Kosten-Nutzen-Rechnung zugrunde. Nur wenn der erwartete Nutzen die Kosten übersteigt, kann eine Technologie breitenwirksam werden. Sind die Investitionskosten in die digitale Landtechnik für den Betrieb zu hoch, verzögert sich die Anschaffung. Muss der Landwirt sich erst mit komplexen Installationen und Steuerungsmechanismen vertraut machen, wird er diese wahrscheinlich nicht einsetzen. Ist der Datenschutz nicht gewährleistet, sodass der Landwirt fürchten muss, die Kontrolle über wichtige Betriebsdaten zu verlieren, bedeutet auch dies den Verbleib beim Altbekannten.

Stehen die Investitionen in neue Technologien von Anfang an in Relation zum Ergebnis, ist der erste Schritt in Richtung einer digitalisierten Landwirtschaft getan. Daher kommt der Teildigitalisierung die Türöffnerfunktion zur Landwirtschaft 4.0 zu. Analoge und gemischte Maschinenbestände lassen sich mit ihrer Hilfe schrittweise digitalisieren. Die Teildigitalisierung steht für eine einfache, preiswerte, robuste und sichere technologische Lösung. Durch die universelle Anwendbarkeit und die niedrigen Investitionskosten schaffen Hersteller zunehmend Lösungen, die allen Landwirtschaftsbetrieben offenstehen. Dem bäuerlichen Familienbetrieb genauso wie den Agrargenossenschaften.

1 *Roland Berger Strategy Consultants (2015): Business opportunities in Precision Farming: Will big data feed the world in the future? [Stand: 14.12.2016].*

2 *Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (2016): Verbundprojekt ODiL gestartet – Offene Software-Plattform für eine effizientere Wertschöpfung in der Landwirtschaft. [Stand: 14.12.2016].*

3 *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (2014): Industrie 4.0 –Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. [Stand: 14.12.2016].*

4 *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (2015): Jeder fünfte Landwirtschaftsbetrieb nutzt bereits digitale Anwendungen. [Stand: 14.12.2016].*

5 *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016): Pressemitteilung Nr. 26 vom 22.01.13. [Stand: 14.12.2016].*

6 *Kraftfahrtbundesamt (2016): Fahrzeugzulassungen (FZ) Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Fahrzeugalter. [Stand: 14.12.2016].*

7 *Pape, J. /Dolschitz, R. (2000): DV-Ausstattung und Internetnutzung in Unternehmen der landwirtschaftlichen Primärproduktion. [Stand: 14.12.2016].*

8 *Vennemann, H. / Theuvsen, L. (2004): Landwirte im Internet: Erwartungen und Nutzungsverhalten. [Stand: 14.12.2016].*

9 *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (2016): Positionspapier. Digitalisierung in der Landwirtschaft. [Stand: 14.12.2016].*

10 *Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (2010): Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). [Stand: 14.12.2016].*

11 *Universität Hohenheim (2016): Zur Cebit 2016: Mängel bei Datensicherheit blockieren Landwirtschaft 4.0. [Stand: 14.12.2016].*

12 *Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2014): Dokumentation im landwirtschaftlichen Betrieb. [Stand: 14.12.2016].*

13 *Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2016): Cross Compliance 2016. Informationsbroschüre über die einzuhaltenden Verpflichtungen. [Stand: 14.12.2016].*

14 *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (2002): Verordnung (EG) Nr. 178/2002. [Stand: 14.12.2016].*

15 *Husemann, C. Novković, N. (2014): Farm Management Information Systems: A Case Study on a German Multifunctional Farm. [Stand: 14.12.2016].*

16 *Bernhardt, H. / Kaiser, B. (2007): Arbeitszeitaufwand für die Dokumentation im Ackerbau. [Stand: 14.12.2016]*

17 *Rothfuß, K. et al. (2006): Konzeption eines Portals zum Datenmanagement in der landwirtschaftlichen Tierhaltung. [Stand: 14.12.2016].*

18 *Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2014): Dokumentation im landwirtschaftlichen Betrieb. [Stand: 14.12.2016].*

19 *Batternann, W. et al. (2008): Einzelbetrieblicher Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz: Eine empirische Erhebung. In: Agrarwirtschaft 57 (2008), Heft 6. [Stand: 14.12.2016].*

20 *Fliegl Agrartechnik GmbH (2016): Silbermedaille für Fliegl Tracker. [Stand: 14.12.2016].*

21 *Steinmeier, U. et al. (2010) Übersicht: Passive RFID-Technik in der Landwirtschaft. In: Landtechnik Bd. 65, Nr. 4. [Stand: 15.02.2017].*

22 *Beplate-Haarstrich, L. et al. (2007): Einsatz von RFID-Transpondern zur Rückverfolgbarkeit pflanzlicher Produkte. [Stand: 14.12.2016].*

23 *Artmann, R. (2010): Stand und Entwicklung der elektronischen Identifikation in der Landwirtschaft und Industrie. [Stand: 14.12.2016].*

24 *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (2015): Jeder fünfte Landwirtschaftsbetrieb nutzt bereits digitale Anwendungen. [Stand: 14.12.2016].*

Bildnachweis

Titelbild: © iStock.com/rootstocks
Phil Hogan: © Europäische Kommission
Dr. Ulrich Adam: © CEMA
Dr. Bernd Scherer: © Varnhorn
Dr. Martin Kunisch: © privat
Prof. Dr. Wolfgang Büscher: © privat
Prof. Dr. habil. Eberhard Hartung: © DLG
Prof. Dr.-Ing. Stefan Böttinger:
© Universität Hohenheim
Thomas Böck: © CLAAS

Herausgeber

365FarmNet GmbH
Hausvogteiplatz 10
10117 Berlin
Handelsregister:
Amtsgericht Gütersloh HRB 9266
USt.Id-Nr.: DE295269761
Geschäftsführung:
Maximilian-Bernhard von Löbbecke

Redaktion

genius gmbh –
science & dialogue
(Büro Berlin)
Kontakt: Dr. Jens Freitag
www.genius.de
Verantwortliche Redakteurin:
Nele Herrmann Valente

Gestaltung
Dirk Biermann Grafik Design

Berlin, Januar 2017
365FarmNet © 2017