

Landtechnik

 Bayerischer
Bauernverband

 **VDMA**

Digital erfolgreich werden

Betriebs-Check und Planungshilfe für Praktiker



Editorial

„Digital Mehrwerte schaffen!“

Liebe Leser,

kaum ein Thema kommt ohne Digitalisierung aus. Digitale Bildung, digitale Medizin und digitale Fabriken sind in aller Munde.

Mit dem vorliegenden Leitfaden „Landwirtschaft 4.0“ wollen wir ganz bewusst einen pragmatischen Zugang eröffnen, der nach dem konkreten Nutzen digitaler Lösungen im Betrieb fragt und deren Umsetzung mit einem klar definierten Instrumentenkasten beschreibt. Schließlich soll die Digitalisierung kein Selbstzweck sein, sondern ein intelligentes Werkzeug für optimale Prozesse für mehr Output, Umweltschutz und Transparenz entlang der Produktionskette.

Dass wir Landwirte auch auf diesem Gebiet überaus versiert sind, ja sogar als Pioniere gelten können, ist mittlerweile branchenübergreifend bekannt. Ein kurzer Blick in den Rückspiegel genügt: Mit dem ISOBUS, der die elektronische Kopplung von Traktor und Gerät auf die Ebene eines international anerkannten Industriestandards brachte, hat vor gut 30 Jahren alles begonnen. Zwischenzeitlich finden Automatisierung und Vernetzung in der Breite der landwirtschaftlichen Betriebe Einzug. Zahlreiche Assistenzsysteme, von der GPS-Lenkung bis zur autonomen Kartierung des Ackerschlag, werden sich durchsetzen.

Für den einzelnen Landwirt stellen sich die Fragen konkreter: Wohin geht die Reise für meinen Betrieb? Und welche digitalen Perspektiven bieten sich dabei? Diese konkreten Fragestellungen wollen wir mit Landwirten in Workshops für ihren Betrieb erarbeiten.

Dass ein solch' ambitioniertes Vorhaben nur mit vereinten Kräften zu bewältigen ist, versteht sich von selbst. Dieser Leitfaden mit seinen drei Werkzeugkästen greift Betrieben bei der Digitalisierung unter die Arme, denn die Chancen sind riesig:

- Ein punktgenauer Zeit- und Betriebsmitteleinsatz bei wachsenden Ertragspotentialen,
- volle Prozesskontrolle entlang der gesamten Wertschöpfungskette,
- eine merkliche Reduktion der Arbeitskosten
- sowie eine deutliche Erhöhung der Produktivität bei steigender Nachhaltigkeit

stehen auf der Habenseite des Digital Farming. Natürlich gibt es auch Herausforderungen, etwa wenn es um sensible Fragen des Datenschutzes, der Datensicherheit oder um völlig neuartige Prozesse geht.

Viele Landwirte haben die digitalen Möglichkeiten längst als Chance erkannt, zögern allerdings, sobald es um die konkrete Umsetzung geht. Dieser Leitfaden gibt Praktikern vernünftige Werkzeuge an die Hand, um ein tragfähiges Digitalisierungsszenario für den eigenen Betrieb zu entwickeln. Dabei setzen wir ganz bewusst auf möglichst wenig theoretischen Ballast und auf möglichst viele anwendungsnahe Ideen!

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und viele neue Ideen!

Herzlichst

Ihre



Walter Heidl

Präsident des Bayerischen Bauernverbandes



Dr. Bernd Scherer

Geschäftsführer VDMA Landtechnik

Warum ist Digitalisierung wichtig?

Landwirtschaftliche Betriebe sind steigender Konkurrenz und hohem Kostendruck ausgesetzt. Hinzu kommen immer höhere Auflagen zur Einhaltung der Umweltstandards. Um diesen Aspekten zu begegnen, müssen bestehende Prozesse hinterfragt und weiterentwickelt werden. Eine Vielzahl innovativer landtechnischer Produkte, die in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten entwickelt wurden, können hier Vorteile bringen. Die Potenziale gilt es zu nutzen, um die eigenen Produkte effizienter und kostengünstiger herstellen zu können.

Wie hilft der Leitfaden?

Die entwickelten Werkzeugkästen geben Betrieben eine systematische Vorgehensweise an die Hand, die zunächst eine Analyse der bestehenden Situation ermöglicht. Darauf aufbauend lassen sich individuelle Weiterentwicklungsmöglichkeiten identifizieren, die den Betrieben den nächsten Schritt zur Digitalisierung ermöglichen.

Die Methodik der Werkzeugkästen leitet sich aus den erfolgreich entwickelten und validierten VDMA-Leitfäden Landtechnik 4.0 und Industrie 4.0 ab und adaptiert diese auf die spezifischen Anforderungen der Landwirtschaft.

An wen richtet sich der Leitfaden?

Der Leitfaden richtet sich an Betriebsleiter landwirtschaftlicher Betriebe aller Größenordnungen. Er bietet eine einfache und strukturierte Methodik für Workshops zur Analyse und digitalen Weiterentwicklung des eigenen Betriebs.

Wie startet mein Betrieb mit der digitalen Transformation?

Zu Beginn der digitalen Weiterentwicklung sollte eine Ist-Analyse durchgeführt werden. Hierfür können die vorliegenden und im Folgenden näher erläuterten Werkzeugkästen genutzt werden. Darauf basierend werden Ideen abgeleitet. Anschließend sollten die Ideen priorisiert und umgesetzt werden. Vor allem für kleinere Betriebe ist es sinnvoll, mit kleinen Veränderungen zu beginnen, diese aber konsequent durchzuführen.

Werkzeugkästen und Methodik zur Umsetzung von Landwirtschaft 4.0

Ein zentrales Element der in diesem Leitfaden vorgeschlagenen Methodik sind die drei enthaltenen Werkzeugkästen, die eine Basis zur Ist-Einschätzung bieten und mögliche Wege in die Digitalisierung aufzeigen. Die ersten beiden Werkzeugkästen sind unterteilt in die Themenbereiche Tierhaltung/Innenwirtschaft sowie Pflanzenbau/Außenwirtschaft und fokussieren den Kern der wertschöpfenden, landwirtschaftlichen Arbeit. Unterstützende Prozesse sind ergänzend im dritten Werkzeugkasten Betriebsmanagement aufgeführt.

Die Werkzeugkästen stellen Anwendungsebenen für die Digitalisierung in jeweils fünf, in ihrer Komplexität ansteigenden Entwicklungsstufen dar.

Anwendungen der Werkzeugkästen

Die Werkzeugkästen finden Verwendung in verschiedenen Phasen der vorgeschlagenen Methodik. In der frühen Phase (Analyse) dienen sie als Hilfsmittel, den Status quo in der Innen- bzw. Außenwirtschaft sowie im Betriebsmanagement festzustellen. In der Kreativitätsphase (Ideenfindung) fungieren sie als Werkzeug, mit dessen Hilfe die Vor- und Nachteile eines Prozesses hinterfragt werden, der den eigenen Betrieb auf eine höhere Entwicklungsstufe bringen soll. Die Werkzeugkästen zeigen Potentiale der Digitalisierung auf.

Methodik zur Umsetzung von Landwirtschaft 4.0

Die beschriebene Methodik verfolgt eine systematische Herangehensweise an Landwirtschaft 4.0. Diese ist gegliedert in Analyse, Ideenfindung, Bewertung und Umsetzung. Die gesammelten Erfahrungen aus den Leitfäden Industrie 4.0 und Landtechnik 4.0 flossen in die Ausgestaltung dieses Leitfadens ein.

Analyse

Ausgangspunkt zur Umsetzung der Digitalisierung im eigenen Betrieb ist eine umfassende Analyse der bestehenden Ist-Situation. Nur auf dieser Basis kann eine erfolgreiche, zielgerichtete Weiterentwicklung zur digitalen Transformation erreicht werden. Ziel in dieser Phase ist die Analyse der eigenen Hofprozesse mithilfe der drei Werkzeugkästen. Dazu soll in jeder Anwendungsebene die eigene Ist-Situation eingetragen werden. Abbildung 2 zeigt eine beispielhafte Darstellung.

Ideenfindung

Der Leitfaden dient als Anregung, kreative und innovative Lösungsansätze im landwirtschaftlichen Unternehmen anzuwenden. Dabei werden unterschiedliche Aspekte der Prozesse, die in einem landwirtschaftlichen Betrieb ablaufen, berücksichtigt.

Auf den jeweils fünf bzw. sechs Anwendungsebenen der drei Werkzeugkästen (Zeilen der Werkzeugkästen) kann ein Prozess, den es zu optimieren gilt, aufgegriffen werden.

Methodisches Vorgehen



Abbildung 1: Methodisches Vorgehen

Beispielhafte Einstufung eines Betriebes in die Werkzeugkästen

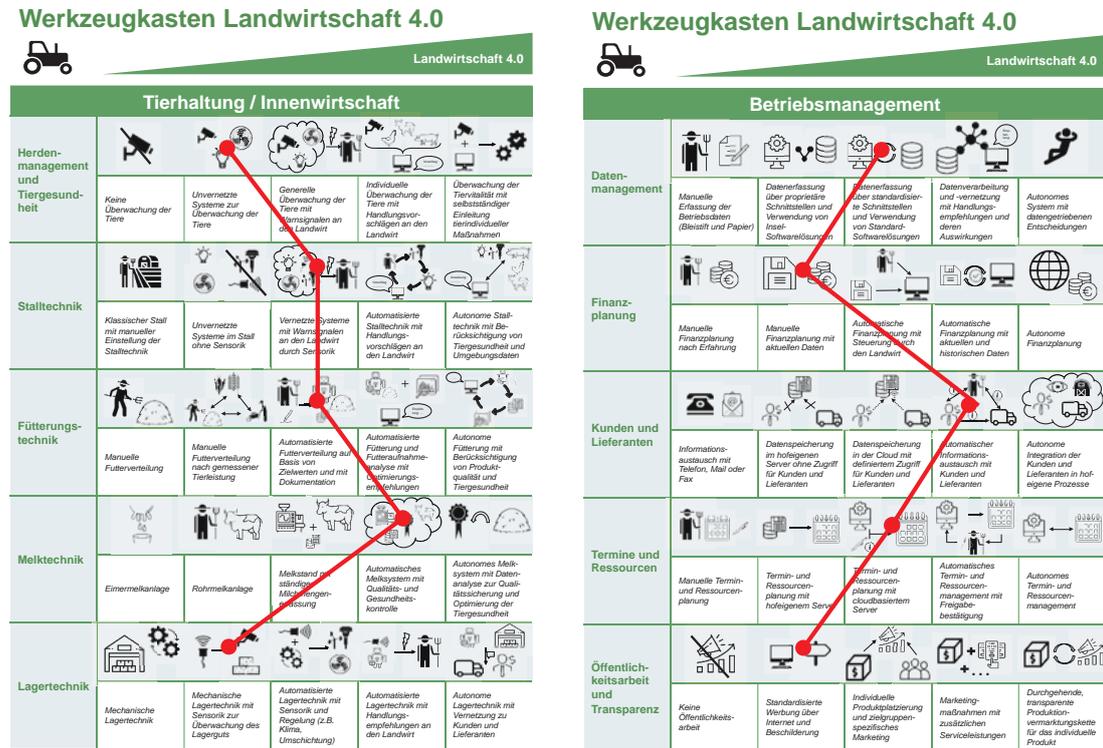


Abbildung 2: Beispielhafte Einstufung eines Betriebes in die Werkzeugkästen, Quelle: VDMA, Piktogramme s. Bildnachweis auf S. 12

Mithilfe der Entwicklungsstufen auf dieser Anwendungsebene kann der Landwirt im Rahmen eines z. B. vom Bayerischen Bauernverband oder vom VDMA angebotenen Workshops Ideen und Lösungsansätze zur Weiterentwicklung seines Betriebes finden. Unterstützend können Werkzeugkästen zur Diskussion mit deren Vertrieb von Technologieanbietern oder als Orientierungshilfe auf einschlägigen Messen benutzt werden.

Es spielt dabei keine Rolle, wie weit der Betrieb im Hinblick auf die Digitalisierung bereits fortgeschritten ist. Ausgangsbasis ist immer die individuelle Analyse. Die Ideenfindung wird in jeder Situation durch die unterschiedlichen Ausprägungen der Anwendungsebenen unterstützt.

Bewertung

Ziel dieser Phase ist die Bewertung der erarbeiteten Ideen mithilfe einer Abschätzung des erwarteten Potentials und der Schwierigkeit der Umsetzung.

Potentiale können differenziert bewertet werden. Möglichkeiten sind Optimierungen im Ablauf von administrativen Prozessen, physische

Arbeitsvereinfachungen für den Landwirt, die Reduzierung des Betriebsmitteleinsatzes, Verbesserungen des Tierwohls oder die Steigerung des Ernteertrags.

Auswahl:

In vielen Betrieben empfiehlt sich, mit wenigen Ideen zu starten und schrittweise Erfahrungen mit den Vorteilen der Digitalisierung zu sammeln. So sind die Chancen am höchsten, da eingefahrene und erprobte Prozesse schrittweise weiterentwickelt und nicht „von heute auf morgen“ komplett aufgegeben werden.

Nach Entscheidung für die Umsetzung einer Idee ist es wichtig, den Fokus auf die Umsetzung und ursprüngliche Zielsetzung zu behalten, da ansonsten bei der hohen Komplexität der Änderungen von Prozessen im Betrieb die Gefahr besteht, das Ziel aus den Augen zu verlieren.

Workshops zur Weiterentwicklung des eigenen landwirtschaftlichen Betriebes:

Damit jeder Landwirt seinen Betrieb mit Hilfe der drei Werkzeugkästen weiterentwickeln kann, bieten der Bayerische Bauernverband sowie der

VDMA-Fachverband Landtechnik Schulungen und Workshops durch erfahrene Trainer zum Thema Landwirtschaft 4.0 an.

Werkzeugkasten Tierhaltung/ Innenwirtschaft

Der Werkzeugkasten Tierhaltung/Innenwirtschaft unterstützt die Analyse und Weiterentwicklung der Prozesse, denen landwirtschaftliche Betriebe beim Umgang mit Tieren begegnen. Die fünf Anwendungsebenen des Werkzeugkastens umfassen die Themenbereiche Herdenmanagement und Tiergesundheit, Stalltechnik, Fütterungstechnik, Melktechnik sowie Lagertechnik in der Innenwirtschaft.

Herdenmanagement und Tiergesundheit

Das Herdenmanagement und die Tiergesundheit sind essentielle Bestandteile der modernen Tierhaltung. Während bei einer niedrigen Entwicklungsstufe die Tiere der Herde von den eingesetzten Systemen nicht individuell unterschieden werden, wird mit jeder folgenden Stufe die Herde stärker und individueller – bis hin zum einzelnen Individuum erfasst. Auf der obersten Entwicklungsstufe werden die aufgenommenen Daten automatisch analysiert und darauf basierend dementsprechende Maßnahmen eingeleitet.

Stalltechnik

Sensoren dienen im Stall zur optimalen Einstellung der Temperatur und Luftzusammensetzung sowie der Analyse der Tiergesundheit. Da Sensoren Abweichungen schnell erkennen können, kann der Landwirt durch ein Warnsystem alarmiert werden, wodurch sich anbahnende Gefahren schnell behoben werden können (mittlere Entwicklungsstufe). Noch schneller geht es, wenn das Warnsystem die entsprechenden Handlungen selbst einleitet oder präventiv früh Probleme erkennt und verhindert. Dies wird durch vernetzte Systeme und Datenaustausch erreicht. In der höchsten Ausbaustufe organisiert sich die Stalltechnik eigenständig in Abstimmung mit angrenzenden Teilbereichen und agiert somit autonom.

Fütterungstechnik

In der niedrigsten Entwicklungsstufe erfolgt eine manuelle Fütterung, d. h. der Landwirt versorgt seine Tiere klassisch manuell. Tierindividuelles Futter durch die Unterstützung von Maschinen spart dem Landwirt nicht nur Zeit sondern erleichtert ihm auch die Arbeit und verbessert die Tiergesundheit sowie die Qualität. Mithilfe der Dokumentation von Daten werden die Fütterung und zugehörige Dokumentationsprozesse weiter optimiert und vereinfacht – bis hin zur höchsten Entwicklungsstufe, der autonomen Fütterung.

Melktechnik

Im Bereich Melktechnik sind vom manuellen Melken mithilfe einer Eimermelkmaschine hin zu automatischen Melksystemen bereits viele innovative Ideen umgesetzt worden. Bei automatischen Melksystemen werden nicht nur die Milchmengen erfasst, sondern auch die Tiergesundheit analysiert. Das führt zu einer gesicherten Qualität und ist der nächste Schritt hin zur autonomen Melkanlage.

Lagertechnik

Die Lagerung von Futtermitteln ist technisch herausfordernd. Eine klassische Einlagerung ohne technische Hilfsmittel kann daher Risiken darstellen und Verluste begünstigen (niedrigste Entwicklungsstufe). Sensoren können hier helfen, Probleme frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen. In der höchsten Entwicklungsstufe ist die Lagerung optimiert und kann durch vernetzte Daten und Sensorik mit den Lieferanten und Kunden kommunizieren und beispielsweise An- und Ablieferung automatisch organisieren.

Werkzeugkasten – Landwirtschaft 4.0

Werkzeugkasten Landwirtschaft 4.0



Landwirtschaft 4.0

Tierhaltung / Innenwirtschaft					
Herdenmanagement und Tiergesundheit					
	Keine Überwachung der Tiere	Unvernetzte Systeme zur Überwachung der Tiere	Generelle Überwachung der Tiere mit Warnsignalen an den Landwirt	Individuelle Überwachung der Tiere mit Handlungsvorschlägen an den Landwirt	Überwachung der Tiervitalität mit selbstständiger Einleitung tierindividueller Maßnahmen
Stalltechnik					
	Klassischer Stall mit manueller Einstellung der Stalltechnik	Unvernetzte Systeme im Stall ohne Sensorik	Vernetzte Systeme mit Warnsignalen an den Landwirt durch Sensorik	Automatisierte Stalltechnik mit Handlungsvorschlägen an den Landwirt	Autonome Stalltechnik mit Berücksichtigung von Tiergesundheit und Umgebungsdaten
Fütterungstechnik					
	Manuelle Futterverteilung	Manuelle Futterverteilung nach gemessener Tierleistung	Automatisierte Futterverteilung auf Basis von Zielwerten und mit Dokumentation	Automatisierte Fütterung und Futteraufnahmeanalyse mit Optimierungsempfehlungen	Autonome Fütterung mit Berücksichtigung von Produktqualität und Tiergesundheit
Melktechnik					
	Eimermelkanlage	Rohmelkanlage	Melkstand mit ständiger Milchmengen- erfassung	Automatisches Melksystem mit Qualitäts- und Gesundheitskontrolle	Autonomes Melksystem mit Datenanalyse zur Qualitätssicherung und Optimierung der Tiergesundheit
Lagertechnik					
	Mechanische Lagertechnik	Mechanische Lagertechnik mit Sensorik zur Überwachung des Lagerguts	Automatisierte Lagertechnik mit Sensorik und Regelung (z.B. Klima, Umschichtung)	Automatisierte Lagertechnik mit Handlungsempfehlungen an den Landwirt	Autonome Lagertechnik mit Vernetzung zu Kunden und Lieferanten

Abbildung 2: Werkzeugkasten Tierhaltung/Innenwirtschaft, Quelle: VDMA, Piktogramme s. Bildnachweis auf S. 12

Werkzeugkasten Pflanzenbau/ Außenwirtschaft

Der Werkzeugkasten Pflanzenbau/Außenwirtschaft fokussiert Prozesse auf dem Feld, um dort Abläufe zu optimieren, Kosten zu senken und Ressourcen zu schonen. Die sechs Anwendungsebenen des Werkzeugkastens umfassen die Themen Bodenbearbeitung, Aussaat und Pflanzung, Düngung und Pflanzenschutz, Bewässerung, Ernte und Lagertechnik.

Bodenbearbeitung

Die Bodenbearbeitung ist Grundlage des Pflanzenbaus. Im Gegensatz zur manuellen Bodenbearbeitung und Bodenbearbeitung mit klassischen Landmaschinen (niedrigste Entwicklungsstufe), werden bei den höheren Entwicklungsstufen die Daten von Sensoren (z. B. aus Landmaschinen oder Bodensensorik) berücksichtigt. Die Dokumentation der anfallenden Daten sowie neue Algorithmen und Landmaschinen zur autonomen Bodenbearbeitung zeigen weitere große Potentiale und werden in der letzten Entwicklungsstufe aufgeführt.

Aussaat und Pflanzung

Eine Optimierung der Aussaat bzw. eine präzise Pflanzung gewährleisten einen hohen Ertrag mit guter Qualität und geringen Verlusten. Durch Nutzung historischer Daten kann dies noch verbessert werden. Der Gedanke von Landwirtschaft 4.0 bestärkt die autonome Präzisionsaussaat, welche auf der höchsten Entwicklungsstufe erreicht wird.

Düngung und Pflanzenschutz

Mithilfe von Bodenanalysen wird überprüft, ob die Pflanzen genügend Nährstoffe für ein gesundes Wachstum aus dem Boden beziehen können. Fehlende Nährstoffe werden als Dünger bereitgestellt. Des Weiteren werden die Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten geschützt. Neben teilflächenspezifischer Düngung und Pflanzenschutz können Sensordaten und historische Daten die Düngermenge und den Pflanzenschutz

mithilfe von Prognosemodellen verbessern – bis hin zu einem autonomen System, das die Einzelpflanze berücksichtigt.

Bewässerung

Vor dem Hintergrund einer aufgrund des Klimawandels befürchteten, zunehmenden Wasserknappheit, wird die effiziente Nutzung von Wasser immer wichtiger. Während in der mittleren Entwicklungsstufe schon automatisch bewässert wird, kann dies durch eine Analyse der Pflanzen und dementsprechende teilflächenspezifische Bewässerung weiter ausgebaut werden bis hin zur autonomen und optimalen Bewässerung in der höchsten Entwicklungsstufe.

Ernte

Um bei der Ernte eine hohe Qualität und einen hohen Ertrag zu sichern, sind der schonende Umgang mit dem Produkt und eine effiziente Arbeitsweise erforderlich. Innovative Ideen ermöglichen eine automatische Ernte mit teilflächenspezifischer Ertragshebung. Die nächsten Stufen sind die Miteinbeziehung und Verarbeitung von historischen Erntedaten bis hin zur autonomen Ernte.

Lagertechnik

Als essentiellen Bestandteil der Qualitätssicherung des Ernteguts ist die Lagertechnik zu sehen. Auf der niedrigsten Entwicklungsstufe sind die Produkte mechanisch ohne unterstützende Sensorik eingelagert. In der höchsten Entwicklungsstufe ist die Lagerung optimiert und kann durch vernetzte Daten und Sensorik mit Lieferanten und Kunden kommunizieren und beispielsweise die An- und Ablieferung organisieren helfen.

Werkzeugkasten – Landwirtschaft 4.0

Werkzeugkasten Landwirtschaft 4.0



Landwirtschaft 4.0

Pflanzenbau / Außenwirtschaft

Bodenbearbeitung					
	Manuelle Einstellung und Führung des Arbeitsgeräts	Manuelle Einstellung und Führung des Arbeitsgeräts mit Assistenzsystem	Automatische Regelung und Dokumentation von Teilaufgaben nach Vorgabe des Landwirts	Automatische Regelung und Dokumentation mit Bodensensorik oder historischen Daten	Autonome Bodenbearbeitung
Aussaat und Pflanzung					
	Saatgutablage nach Standardwerten mit manueller Mengeneinstellung	Einheitliche Saatgutablage mit satellitengestützter Lenkung und manueller Dokumentation	Saatgutablage mit sat.-gestützter Lenkung, Teilbreitenschaltung und automatischer Dokumentation	Saatgutablage mit Teilbreitenschaltung, variabler Saatstärke und automatischer Dokumentation	Autonome Präzisionsaussaat
Düngung und Pflanzenschutz					
	Gleichmäßige Düngung und Pflanzenschutz	Gleichmäßige Düngung und Pflanzenschutz mit automatischer Dokumentation	Teilflächenspez. Düngung nach Bodenkarten und Pflanzenschutz mit automatischer Dokumentation	Teilflächenspez. Düngung und Pflanzenschutz nach Sensoren und Prognosemodellen	Autonomes und vernetztes System zu Pflanzen- und Bodenzustand, Ernteertrag und Wetterdaten
Be-wässerung					
	Manuelle Bewässerung nach Erfahrung	Manuelle Bewässerung auf Basis von Wetterdaten und Sensorik	Automatische Bewässerung nach Bodenfeuchtigkeit und Wetterprognose	Teilflächenspez. Bewässerung nach Pflanzenzustand und Nährstoffzufuhr	Autonome Bewässerung
Ernte					
	Mechanisierte Ernte mit Führung durch den Landwirt	Mechanisierte Ernte mit manueller Ertragserhebung	Teilautomatisierte Ernte mit teilflächenspez. Ertragserhebung	Automatische Ernte mit teilflächenspez. Ertragserhebung und Dokumentation	Autonome Ernte
Lagertechnik					
	Mechanische Lagerung der Ernte	Mechanische Lagertechnik mit Sensorik zur Überwachung der Ernte	Automatische Lagertechnik mit Sensorik und Regelung (z.B. Klima, Umschichtung)	Automatische Lagertechnik mit Handlungsempfehlungen an den Landwirt	Autonome Lagertechnik mit Vernetzung zu Kunden und Lieferanten

Abbildung 3: Werkzeugkasten Pflanzenbau/Außenwirtschaft, Quelle: VDMA, Piktogramme s. Bildnachweis auf S. 12

Werkzeugkasten Betriebsmanagement

Der Werkzeugkasten Betriebsmanagement behandelt die unterstützenden Prozesse, die typischerweise in einem landwirtschaftlichen Betrieb existieren. Die fünf Anwendungsebenen des Werkzeugkastens umfassen die Themen Datenmanagement, Finanzplanung, Kunden und Lieferanten, Termine und Ressourcen sowie Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz.

Datenmanagement

Das Management und die Vernetzung von Daten ist Kernthema zahlreicher Landwirtschaft-4.0-Anwendungen. Datenmanagement im Betrieb reicht von einfacher manueller Erfassung der Betriebsdaten (mittels Bleistift und Papier) bis hin zu einem autonomen System mit datengetriebenen Entscheidungen und unterstützt die Arbeitsabläufe durch die Automatisierung ursprünglich manueller Tätigkeiten.

Finanzplanung

Ein zukunftsfähiger Betrieb braucht eine fortschrittliche Finanzplanung. Unter Einbezug von aktuellen und historischen Daten sowie unterstützenden Softwareprogrammen kann die Finanzplanung weiter optimiert werden. Auf der höchsten Entwicklungsstufe findet sich die autonome Finanzplanung, welche ohne Zutun des Landwirts abläuft, sich selbst analysiert und optimiert.

Kunden und Lieferanten

An der Schnittstelle von Kunden, Lieferanten und Produkten ist eine schnelle und klare Kommunikation erforderlich. Ein automatisierter Informationsaustausch unterstützt hierbei den direkten, zeitsparenden Kommunikationsweg ohne Systembrüche und kann darüber hinaus Termine unter Einbezug von Kunden und Lieferanten regeln. In der höchsten Entwicklungsstufe werden Kunden und Lieferanten autonom in die sie betreffenden hofeigenen Prozesse integriert.

Termine und Ressourcen

Die Termin- und Ressourcenplanung ist ein wichtiger Aspekt für den reibungslosen Arbeitsablauf sowie die Koordination der Mitarbeiter für einen effizienten Einsatz. Auf den beiden höchsten Entwicklungsstufen wird der Landwirt durch innovative Softwaretechnik unterstützt, bis hin zu einem autonomen Termin- und Ressourcenmanagement.

Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz

Die Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz reicht von einfacher Werbung im Internet und auf lokalen öffentlichen Plätzen bis zu individueller Produkt-Vermarktung mit einer durchgehende transparente Produktverkettungskette.

Werkzeugkasten – Landwirtschaft 4.0

Werkzeugkasten Landwirtschaft 4.0



Landwirtschaft 4.0

Betriebsmanagement					
Datenmanagement					
	<p>Manuelle Erfassung der Betriebsdaten (Bleistift und Papier)</p>	<p>Datenerfassung über proprietäre Schnittstellen und Verwendung von Insel-Softwarelösungen</p>	<p>Datenerfassung über standardisierte Schnittstellen und Verwendung von Standard-Softwarelösungen</p>	<p>Datenverarbeitung und -vernetzung mit Handlungsempfehlungen und deren Auswirkungen</p>	<p>Autonomes System mit datengetriebenen Entscheidungen</p>
Finanzplanung					
	<p>Manuelle Finanzplanung nach Erfahrung</p>	<p>Manuelle Finanzplanung mit aktuellen Daten</p>	<p>Automatische Finanzplanung mit Steuerung durch den Landwirt</p>	<p>Automatische Finanzplanung mit aktuellen und historischen Daten</p>	<p>Autonome Finanzplanung</p>
Kunden und Lieferanten					
	<p>Informationsaustausch mit Telefon, Mail oder Fax</p>	<p>Datenspeicherung im hofeigenen Server ohne Zugriff für Kunden und Lieferanten</p>	<p>Datenspeicherung in der Cloud mit definiertem Zugriff für Kunden und Lieferanten</p>	<p>Automatischer Informationsaustausch mit Kunden und Lieferanten</p>	<p>Autonome Integration der Kunden und Lieferanten in hofeigene Prozesse</p>
Termine und Ressourcen					
	<p>Manuelle Termin- und Ressourcenplanung</p>	<p>Termin- und Ressourcenplanung mit hofeigenem Server</p>	<p>Termin- und Ressourcenplanung mit cloudbasiertem Server</p>	<p>Automatisches Termin- und Ressourcenmanagement mit Freigabebestätigung</p>	<p>Autonomes Termin- und Ressourcenmanagement</p>
Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz					
	<p>Keine Öffentlichkeitsarbeit</p>	<p>Standardisierte Werbung über Internet und Beschilderung</p>	<p>Individuelle Produktplatzierung und zielgruppenspezifisches Marketing</p>	<p>Marketingmaßnahmen mit zusätzlichen Serviceleistungen</p>	<p>Durchgehende, transparente Produktionsvermarktungskette für das individuelle Produkt</p>

Abbildung 4: Werkzeugkasten Betriebsmanagement, Quelle: VDMA, Piktogramme s. Bildnachweis auf S. 12

In Zusammenarbeit mit:


**Bayerischer
Bauernverband**
Bildnachweis der Piktogramme

Farmer	Symbolon,IT	https://thenounproject.com/term/farmer/1046406/
haystack	addylord	https://thenounproject.com/search?q=haystack&i=164982
Farmer	Symbolon,IT	https://thenounproject.com/term/farmer/1046447/
Wheat	Christopher Classens, US	https://thenounproject.com/term/wheat/8536/
Carrots	Symbolon,IT	https://thenounproject.com/term/carrots/1046398/
Farmer	Symbolon,IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046414
write	balyanbinmalkan	https://thenounproject.com/search?q=write&i=2014209
save data	Bernar Novovaly	https://thenounproject.com/search?q=save%20data&i=1653024
automatically	priyanka, IN	https://thenounproject.com/search?q=automatic&i=2096109
Data Analysis	monkik	https://thenounproject.com/search?q=data%20analysis&i=1946201
Computer	Patrick Morrison, GB	https://thenounproject.com/search?q=computer&i=12565
Surveillance	Alice Design	https://thenounproject.com/search?q=surveillance&i=2073233
farming	Symbolon,IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046407
Fan	Marcos Vinicius Fernandes Ferreira	https://thenounproject.com/search?q=air-conditioning&i=117561
Light	Numero Uno	https://thenounproject.com/search?q=light&i=1570738
Pig	Rutmer Zijlstra, NL	https://thenounproject.com/term/pig/234951/
solution	Gregor Cresnar	https://thenounproject.com/term/solution/427567/
Milk	RROOK, NL	https://thenounproject.com/search?q=milking&i=1012505
store house	Rakhmat Setiawan, ID	https://thenounproject.com/term/store-house/1659101/
Engineering	ProSymbols, US	https://thenounproject.com/search?q=mechanical&i=2033877
sensor	Pham Duy Phuong Hung	https://thenounproject.com/search?q=sensor&i=1374309
Straw Bale	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/search?q=hay%20bale&i=1073873
sensor	Arthur Lacôte, FR	https://thenounproject.com/term/sensor/686118/
business person	Gregor Cresnar	https://thenounproject.com/search?q=person%20business&i=196608
transport	Amelia	https://thenounproject.com/search?q=transport&i=1552196
plowing	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046413
Engineering	ProSymbols, US	https://thenounproject.com/search?q=engineering&i=2030811
pipe	myiconfinder	https://thenounproject.com/search?q=pipe&i=1712612
Tractor	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/search?q=plow&i=974531
sow	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046410
cauliflower	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046444
maize	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046415
harvest	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046427
Grain Harvester	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/symbolon/collection/agriculture-ii/?i=1046399
Farmer	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/term/windrower/1848205/
Windrower	Ben Davis, RO	https://thenounproject.com/term/windrower/1848205/
Trailer	eric poscher, AT	https://thenounproject.com/search?q=trailer&i=1149959
GPS	Turkkub, TH	https://thenounproject.com/search?q=gps&i=1748051
Seal	Till Teenck, DE	https://thenounproject.com/search?q=seal&i=148498
sowing	Symbolon, IT	https://thenounproject.com/search?q=sow&i=1046355
hoe	monkik	https://thenounproject.com/search?q=hoe&i=2173998
Watering Can	Tawny Whatmore, IE	https://thenounproject.com/search?q=watering%20can&i=794460
harvest	Made, AU	https://thenounproject.com/search?q=sowing&i=1022373
Tractor	Turkkub, TH	https://thenounproject.com/search?q=tractor&i=1820115
Tractor	Max Hancock, US	https://thenounproject.com/term/tractor/1886170/
Cow	Iconic	https://thenounproject.com/search?q=cow&i=1023822
Machine	Eucalyp	https://thenounproject.com/search?q=machine&i=1270922
Seal	Robert Bjurshagen, SE	https://thenounproject.com/search?q=seal&i=1133065
fertiliser	Made by Made, AU	https://thenounproject.com/term/fertiliser/1042119/
Telephone	Aleks, RU	https://thenounproject.com/search?q=telephone&i=630465
Email	ProSymbols, US	https://thenounproject.com/search?q=email&i=2243977
wifi	Wilson Joseph	https://thenounproject.com/search?q=wifi&i=61166
Information	SELicon, ID	https://thenounproject.com/search?q=information&i=2119897
Farm	Bonnie Beach, US	https://thenounproject.com/search?q=Farm&i=25362
Eye	Martin, PH	https://thenounproject.com/search?q=eye&i=1909339
Calendar	joni, ID	https://thenounproject.com/search?q=calendar&i=1417270
Pen	Claire Skelly, US	https://thenounproject.com/search?q=pen&i=381953
Software	Adrien Coquet, FR	https://thenounproject.com/search?q=software&i=2218936
contract	rivda	https://thenounproject.com/search?q=paper%20pen&i=2245277
Network	Barracuda	https://thenounproject.com/search?q=network&i=740182
Data	Kimmi Studio	https://thenounproject.com/search?q=data&i=1832609
Share	Acharyas	https://thenounproject.com/search?q=share&i=1624729
relax	Adrien Coquet, FR	https://thenounproject.com/search?q=relax&i=1744917
global	amy morgan	https://thenounproject.com/search?q=global&i=1727500
Euro	Yu luck, KR	https://thenounproject.com/search?q=euro&i=316740
Save	Jellycons, GB	https://thenounproject.com/search?q=save&i=1238036
Ok	Mert Güler, TR	https://thenounproject.com/search?q=ok&i=2014883
hen	Georgiana Ionescu	https://thenounproject.com/search?q=hen&i=1761292
Hose	Juan Pablo Bravo, CL	https://thenounproject.com/search?q=hose&i=23491
weather	asianson.design	https://thenounproject.com/search?q=weather&i=1592727
garden sprinkler	ProSymbols, US	https://thenounproject.com/search?q=irrigation&i=2140484
weather forecast	Lisole	https://thenounproject.com/search?q=weather%20forecast&i=1213714
Plant	Flatart, PK	https://thenounproject.com/search?q=plant&i=2306025
irrigation	Template, TH	https://thenounproject.com/search?q=irrigation&i=2062189
marketing	shashank singh	https://thenounproject.com/search?q=marketing&i=1068503
street sign	Sophia Bai, US	https://thenounproject.com/search?q=street%20sign&i=1913737
product	anberlu adalero	https://thenounproject.com/search?q=product&i=708529
group	Arif Arif, ID	https://thenounproject.com/search?q=group&i=2310434
subscription	monkik	https://thenounproject.com/search?q=subscription&i=2070192


Klimaneutral

Druckprodukt

ClimatePartner.com/11541-2003-1002