

Digitalisierung in der Landwirtschaft – vom Precision Farming zum Farming 4.0

Automatisierte Lenksysteme, datengestützter gezielter Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Feldroboter und Drohnen, Sensoren zur Bodenanalyse, autonomes Fahren – die fortschreitende Digitalisierung macht gerade in der Landwirtschaft nicht halt. Sowohl dem Landwirt als auch der Gesellschaft stellt sich die Frage: Fluch oder Segen? Sicher ist: Das wirtschaftliche Potenzial ist riesig – und kann sogar Ökologie und Ökonomie versöhnen. Die Erfolgsmuster einer digitalen Landwirtschaft sind klar erkennbar.

Die Digitalisierung nimmt Fahrt auf, in einer Dynamik, die ihresgleichen sucht. Gerade in der Landwirtschaft sprechen die Zahlen über den digitalen Fortschritt für sich: Bereits im Jahr 2015 wurden 30 Prozent der Wertschöpfung bei Landmaschinen weltweit mit Software, Elektronik und Sensorik erreicht – und die Automobilindustrie um das Dreifache übertrumpft. Das Umlenken auf ein digitales technologisches Konzept ist essenziell, sowohl für den Landwirt als auch für die Umwelt. Denn innovative Prozesse bieten das Potenzial einer effizienten und ressourcenschonenden, nachhaltigen Landbewirtschaftung.

Mehrwert durch erhöhte Wertschöpfung

Traktor mit einem Stickstoff-Sensor und Düngerstreuer. An der Front ist ein Pflanzensensor montiert, welcher den Versorgungsstand des Weizens ermittelt und anschließend dem Düngerstreuer am Heck einen Sollwert vorgibt.

© Oliver Martin, FarmBlick, Kraichtal

Die Landwirtschaft ist komplex, einzelne Prozesse hängen voneinander ab. Ein guter Ertrag ist mit perfekt organisierten und effizienten Arbeitsschritten verbunden. Daher wird ein Produkterfolg im Zentrum eines Dreiecks zwischen Landwirt, Technologie und Service- und Beratungskonzept gesehen.

Zwei Begriffe tauchen dabei immer wieder auf: „Precision Farming“ und „Smart Farming“. Was verbirgt sich dahinter? „Precision Farming“ bezieht sich auf die zielgerichtete Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen – unter Einsatz intelligenter Elektronik. Beispiele dafür sind sensorgestützte Bodenbeurteilung, automatisierte Tierbeobachtung auf der Weide oder gezielte Steuerung von Maschinen im Ackerbau. Moderne Verfahren der differenzierten Bewirtschaftung ermöglichen innerhalb eines Flurstücks (Schlag) ein teilflächenspezifisches Arbeiten.

Precision Farming:

Precision Farming (Präzisionslandwirtschaft) ist ein landwirtschaftliches Konzept für neue Produktions- und Managementtechniken, die intensiv Daten über den jeweiligen Standort und Pflanzenbestand nutzen. Mit Sensorik und Applikationstechniken werden Produktionsabläufe und Wachstumsbedingungen optimiert. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren lassen sich Ressourcen- und Kosteneffizienz steigern und eine ökologische Entlastung erreichen.

Mit Hilfe von Sensoren und Satellitensteuerung werden unterschiedliche Bodeneigenschaften und Ertragsfähigkeiten innerhalb des Schlags in einer sogenannten Ackerschlagkartei elektronisch ermittelt und es wird individuell darauf in Echtzeit reagiert. Durch die satellitengesteuerte sichere Spurführung der Landmaschinen und intelligente Sensoren werden Saatgut, Dünge- und Pflanzenschutzmittel gezielt und reduziert eingesetzt sowie der Kraftstoffverbrauch gesenkt.

Zukunftskonzepte sind nicht nur durch Größe und Masse gekennzeichnet, auch die Attribute „kleiner, intelligenter, effizienter“ erfahren Aufwind, besonders für Betriebe mittlerer Größe. Luftbilder von Drohnen liefern wertvolle Informationen über den Acker, etwa zu Bodenqualität, Begleitflora und Krankheiten an Pflanzen. Die Daten sind kurzfristig verfügbar und es lassen

sich entsprechende Maßnahmen ergreifen. Auch der Einsatz von Feldrobotern ermöglicht aufgrund ihres geringen Gewichts RTK-Lenkensystem im Einsatz. Durch den Einsatz des RTK (Echtzeitkinematik, englisch Real Time Kinematic)-Lenksystems, bei der die Positionskoordinaten mit Methoden der Satellitennavigation exakt bestimmt werden, können Flächen effizienter bearbeitet werden. Weniger Wendezeiten, weniger Überlappung.
© Oliver Martin, FarmBlick, Kraichtal

eine schonende Bearbeitung von Boden und Pflanze. Cloud-gesteuert ermöglichen sie ein bestimmtes Saat- oder Düngemuster und sind auch in der Lage einzelne Unkräuter zu entfernen. Diese zukunftsorientierten, emissionsfreien Hilfsmittel bedürfen hierzulande jedoch noch einer Gesetzesgrundlage.

Für den großflächigen Getreideanbau allerdings sind Drohnen und Roboter aufgrund der begrenzten Menge an Betriebsmitteln nur bedingt hilfreich. Hier werden weiterhin Pferdestärken, Mährescher und große Landmaschinen benötigt.

Smart Farming:

Unter Smart Farming (auch unter Landwirtschaft 4.0, Farming 4.0 oder Digital Farming bekannt) versteht man die Anwendung von Informations- und Datentechnologie zur Optimierung komplexer Systeme in der Landwirtschaft. Die Vernetzung von intelligenter Landtechnik und moderner Datentechnologie ermöglicht einen an den Standort angepassten Pflanzenbau sowie einen effizienten Produktionsprozess und unterstützt den Landwirt bei seinen Entscheidungen.

Auch beim „Smart Farming“ liegt eine präzise Steuerungselektronik zugrunde. Der Weg ist frei für die Kommunikation der Landmaschinen untereinander, sie greifen alle auf elektronische Schlagdateien zu. Doch wie kann ein Landwirt die Fülle an Informationen aufarbeiten? Hier können Farm-Management-Systeme, Agrar-Apps oder Online-Plattformen den Betrieb unterstützen. „Smart Farming“, oft auch als „Farming 4.0“ bezeichnet, bezieht durch die Vernetzung der Daten nicht nur einzelne Maschinen, sondern den gesamten Hofbetrieb ein. In Echtzeit wird mobil (Handy oder Tablet) auf die Daten zugegriffen. Ziel ist, die Daten – wie etwa Boden- und Pflanzenzustand, Gelände, Klima, Wetter, Betriebsmitteleinsatz, Arbeitskräfte, Förderanträge – zu verarbeiten und betriebsspezifisch auszuwerten. Ein landwirtschaftlicher Betrieb wird in den seltensten Fällen moderne Maschinen und Geräte eines einzigen Herstellers besitzen. Für den Anwender ist deshalb bei der Wahl der Anbieter nicht nur die Effizienz, sondern auch die flexible Verknüpfung wichtig.

Blieben kleine Betriebe auf der Strecke?

Während Precision Farming das Bild großer Agrarbetriebe Nord- und Ostdeutschlands dominiert, sind viele Landwirte aus kleinteilig strukturierter Landwirtschaft wie z. B. in Baden-Württemberg zurückhaltend. Dennoch ist es wichtig, von der fortschreitenden Entwicklung ebenfalls zu profitieren.

Der Frage nach der Wirtschaftlichkeit hat sich das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), eine Landesanstalt des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, seit einigen Jahren angenommen und die Techniken mit Projektpartnern erprobt. Generell ist das LTZ zu dem Schluss gekommen, dass Precision Farming auch in baden-württembergischen Betrieben wirtschaftliche und ökologische Vorteile bringt. Es konnte neben einer erhöhten Produktqualität eine Steigerung der Flächenerträge sowie eine deutliche Verringerung des Produktionsmittelaufwands festgestellt werden. Die Umweltauflagen konnten erfüllt und die Dokumentation zu den Maßnahmen sowie Anweisungen an Arbeitskräfte deutlich erleichtert werden.

Drohnen werden eingesetzt, um spezifische landwirtschaftliche Bereiche zu erkunden, z.B. (wie im Bild) zur Erkundung von ungleich aufgelaufenen Rapsbeständen.
© Oliver Martin, FarmBlick, Kraichtal

Im Hinblick auf die Investitionskosten kommt der überbetrieblichen Kooperation eine immer größere Bedeutung zu. Der Landesverband der Maschinenringe e.V. vertritt als Dachverband die Maschinenringe in Baden-Württemberg, die teilweise auch Leistungen über die gemeinsame Maschinennutzung hinaus anbieten. Einige Dienstleisterunternehmen bieten für jeden Betrieb spezifisch zugeschnittene Lösungen und beraten im Dschungel des Big Data: Was ist für den jeweiligen Kunden wirklich effizient, nachhaltig und ökonomisch? Die Dienstleister erfassen, analysieren und automatisieren alle Daten. Der Landwirt kann jederzeit eingreifen und Maßnahmen korrigieren. Individuelle Lösungen, die auch nur einen bestimmten kundenspezifischen Arbeitsschritt optimieren, könnten genutzt werden. Beispielsweise die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation innerhalb eines Ernte- und Transportkonzepts.

Gerade für kleine Betriebe, die sich kein zusätzliches Personal leisten können, kann Digitalisierung gewinnbringend sein. Mit einer digitalen Ackerschlagkartei und Nutzung der Informationen lassen sich einzelne Arbeitsschritte einsparen – von Anbau bis Ernte, vom Schlag zum Stall, von der Dokumentation, Betriebsanalyse, bis hin zum Antrag auf Fördergelder. Auch können

Drohnen und Feldroboter zur Kartierung und Datengewinnung über Ackerflächen unterstützend eingesetzt werden.

Welche Märkte eröffnen sich?

Die fortschreitende Digitalisierung in der Landwirtschaft hat das Potenzial, der wachsenden weltweiten Nachfrage nach Lebensmitteln nachzukommen und gleichzeitig die Nachhaltigkeit der Primärproduktion sicherzustellen. Das Forschungs- und Innovationsprogramm der EU „Horizont 2020“ unterstützt auf dem Sektor „Smart Agriculture“ entsprechende Projekte.

Im Rahmen des digitalen Wandels eröffnen sich viele neue Märkte. In Hinblick auf die anspruchsvoller werdenden bzw. sensibilisierten Endverbraucher können Landwirte beispielsweise eine eigene Produktionskette zu nachfolgender produzierter Ware erstellen. Hier finden einige Start-ups, die mit intelligenten Systemen innovative Produkte erschaffen, ihre Spielweise. Getreideanbauart, Ackerschlag, Mühle, Weiterverarbeitungsstätte bis zum Kaufregal – alles ist dokumentiert und für den Kunden nachvollziehbar.

Die Entwicklung neuartiger Produkte ist auch in der Landtechnikbranche ungebrochen. Innovative Lösungen sollen den Landwirten Möglichkeiten bieten, die Welt auch in Zukunft ernähren sowie wirtschaftlich sinnvoll arbeiten zu können. So können GPS-Landtechnikprodukte (z. B. AGCO, Claas, CNH, John Deere, Krone, Lemken, Rauch u.a.) weitere Einsparungen bei der Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln erzielen. Neue komplett batteriegetriebene, emissions- und nahezu geräuschfreie Traktoren sollen dem Landwirt die Möglichkeit bieten, selbst Energie einzuspeisen. Andere Modelle bieten eine systembasierte Ballastierung und Reifendruckeinstellung zur Ressourceneinsparung und Bodenschonung an. Die modernen Landtechnikprodukte ermöglichen der Landwirtschaft derzeit eine Vorreiterrolle v.a. in den Bereichen Sensorik, digitale Standortbestimmung, optische Erkennungssysteme oder Datenvisualisierung. Die autonom gesteuerte Erntemaschine ist in der Landwirtschaft bereits Realität: Die Maschine verarbeitet selbstständig Informationen und trifft zumindest teilautonome Entscheidungen, während der Landwirt vorwiegend eine überwachende Rolle einnimmt. Die Rahmenbedingungen, u.a. Sicherheits- und Haftungsbestimmungen, müssen dazu hierzulande noch festgelegt werden.

Grundpfeiler der Digitalisierung

Die Vorteile der digitalen Landwirtschaft haben viele deutsche Betriebe für sich erkannt: Gemäß repräsentativen Untersuchungen des Branchenverbandes Bitkom, Berlin, verbinden fast 90 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe mit der Digitalisierung einen effizienteren Einsatz der Ressourcen. Mehr als die Hälfte der befragten Betriebe nutzen bereits digitale Anwendungen, allen voran intelligente Landmaschinen und Farm-Management-Software. Das Marktpotenzial für die digitalen Produkte und Geschäftsmodelle ist weltweit riesig. Die Tendenz zum Umstieg auf hochtechnologische Systeme steigt enorm.

Grundvoraussetzung dazu sind – vor allem in ländlichen Regionen wie in Baden-Württemberg – der flächendeckende Breitbandausbau und die Netzabdeckung. Allein die digitale Schlagkartei ist eine einige Gigabyte große Datenbank, auf die immer zurückgegriffen werden muss. Und dies in Echtzeit, nicht nur für die betriebliche Effizienz, sondern auch im Hinblick auf kritische Faktoren wie zukünftiges Fahren einer Landmaschine auf der Straße bzw. dem Feld. Hindernisse wie etwa Wildtiere müssen sofort interpretierbar sein.

Digitalisierung muss nicht nur in landwirtschaftlichen Betrieben ankommen, sondern bereits viel früher: an Schulen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. In Baden-Württemberg bewegt sich beispielsweise das Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim im Kernkompetenzbereich der modernen Landwirtschaft. Unter der Leitung von Prof. Hans W. Griepentrog widmet sich das Fachgebiet Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion in einigen Projekten der zukünftigen Entwicklung von Precision Farming und Smart Farming. Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart entwickelt automatisierte Roboterlösungen.

Innovative Wirtschaftspolitik auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene ist gefordert optimale Rahmenbedingungen zu schaffen, um das Potenzial der Landwirtschaft weiter auszuschöpfen. Interdisziplinäre Forschungsprojekte (z. B. aus Informatik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Wirtschafts-, Rechts- und Agrarwissenschaften, Verfahrenstechnik) oder auch Clusterbildungen wie etwa in Nordrhein-Westfalen sind vielversprechende Ansätze. Ein aktuelles, interessantes Förderprogramm des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg „Bausteine des Precision Farming, FAKT-Maßnahme F3“ beinhaltet das Gebiet Bodenuntersuchung und Phosphat-Düngung unter Einsatz optischer Sensoren für die Stickstoff-Düngung und Geographische Informationssysteme (GIS)-Anwendungen. Es hat das Ziel, Einträge von Nitrat ins Grundwasser und Phosphat in Oberflächengewässer zu reduzieren. Im Rahmen ihrer Digitalisierungsstrategie unterstützt die Landesregierung Baden-Württemberg mit dem Maßnahmenpaket „Landwirtschaft 4.0 nachhaltig.digital“ kleine und mittlere landwirtschaftliche Unternehmen und Betriebe bei der Entwicklung und Einführung von digitalen Produktionsprozessen und beim Wissensmanagement.

Die Datenhoheit behält der Landwirt

Die Informationsverarbeitung erfolgt im zunehmenden Maße über Cloud-Systeme. Alle Daten werden automatisiert erfasst, analysiert und gespeichert. Sie sind von jeglichen mobilen Geräten abrufbar. Der Vorteil der Cloud-Systeme besteht darin, dass Datenquellen von Dienstleistern genutzt werden können. Somit erhält der Landwirt umfangreiche Informationen und

Handlungsempfehlungen. Dabei muss immer gelten: Die Daten gehören dem Landwirt, nur er kann entscheiden, mit wem er diese in welchem Umfang teilt.

Der Paradigmenwechsel in der Landwirtschaft hat längst stattgefunden. Es eröffnen sich Möglichkeiten zum effizienten und in vielen Aspekten sogar nachhaltigen Wirtschaften. Bei aller Fortschrittlichkeit darf ein Aspekt nicht vergessen werden: Vor allem bei großen Ackerflächen (hierzulande in Nord- und Ostdeutschland) darf durch sachgemäßen Einsatz von Technik die natürliche Bodenbiologie nicht zerstört und eine Bodenverdichtung bzw. Erosion nicht gefördert werden.

Literatur:

Agarkoordination & Forum für Internationale Agrarpolitik e.V. (Hrsg.) (2013). Weltagrarhandel und EU-Agrarpolitik. Globale Agrarmärkte oder lokale Ernährungssouveränität. http://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/education-material/ak_biopoli_weltagrarhandeleu-politik_final.pdf, letzter Zugriff am 22.01.2018

Bleisteiner, Norbert: Der Himmel lenkt mit (2016). In: BWagrar, <https://www.bwagrar.de/Markt-Management/Betriebsfuehrung/Der-Himmel-lenkt-mit,QUIEPTQ2MTcwMjQmTUIEPTE2MjkONQ.html?UID=49EEC9D8738CC4C2D152D88CFC5ACC19C2D9BD45B9E1D32C68>, letzter Zugriff 22.01.2018

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Statistik und Berichte des BMEL. <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/> und <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tabellen-kapitel-c-hii-und-hiii-des-statistischen-jahrbuchs/>; letzter Zugriff am 22.01.2018.

Digitalisierung der Wirtschaft nimmt Fahrt auf (2016), Bitkom e. V. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitalisierung-der-Wirtschaft-nimmt-Fahrt-auf.html>, letzter Zugriff am 22.01.2018.

Digitalisierung industrieller Wertschöpfung (2017) – Transformationsansätze für KMU Begleitforschung AUTONOMIK für Industrie 4.0, iit - Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Göggerle, Thomas: Praktiker-Tagebuch zu Farming 4.0: Digital ackern (2019). In: agrarheute, <https://www.agrarheute.com/technik/traktoren/praktiker-tagebuch-farming-4-0-digital-ackern-534060>

Griepentrog Hans W.: Der Landwirt bleibt unverzichtbar (2017). In: agrarzeitung

Griepentrog Hans W.: "Green Future – Smart Technology": Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in der Landwirtschaft (2017). DLG Media Service

Gurr-Hirsch, Friedlinde: Landwirtschaft 4.0 – geht das? (2016). In: BWagrar, <https://www.bwagrar.de/Markt-Management/Betriebsfuehrung/Landwirtschaft-4-0-geht-das,QUIEPTQ5NTUxMjkmTUIEPTE2MjkONQ.html>, letzter Zugriff 22.01.2018

Landtechnik - Entwicklungstrends und Herausforderungen, Branchenreport 2017; IG Metall, https://www.igmetall.de/docs_20171107_B Branchenreport_Landtechnik_30_10_f725f829fa8732776898603560d118904ec8478c.pdf

Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum 2014-2020 (MEPL III); Agrarpolitik & Förderung, Infodienst Landwirtschaft – Ernährung – ländlicher Raum; Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg; <http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.Foerderung.Len/Startseite/Agrarpolitik/Foerderprogramme>; letzter Zugriff am 31.01.2018

Mitten in der Revolution – Chancen suchen für die Wertschöpfung von morgen, Pressemitteilung zum Farm & Food 4.0 Kongress – Berlin, 22. Januar 2018, Deutscher Bauernverlag GmbH

Precision Farming in FAKT, Informationen und Förderprogramm des Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg; <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/pb/site/lel/node/1826145/Lde/index.html>; letzter Zugriff am 22.01.2018

Smart Farming – Tagungsberichte Precision Farming in Rheinstetten-Forchheim; Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg; <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/pb/site/lel/node/1826145/Lde/index.html>; letzter Zugriff am 31.01.2018

<https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/landesweite-digitalisierungsstrategie-startet-mit-67-leuchtturmprojekten/>

Dossier

09.04.2018

Simone Giesler

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Weitere Artikel in diesem Dossier



06.09.2023

NewFoodSystems: Innovationsraum für die Lebensmittel von morgen



16.02.2023

Landwirtschaft 5.0: Mit Agri-Photovoltaik und Pflanzenkohle gegen die Klimakrise



19.12.2022

Safranbau in Deutschland – nachhaltig durch Roboterunterstützung



03.08.2021

Nach oben gedacht: Vertical Farming zur kontinuierlichen Produktion weiterentwickelt
