

Digitalisierung in der Grünland- und Rinderwirtschaft

Einführung Landwirtschaft 4.0 in den benachteiligten Gebieten Österreichs

Thomas Guggenberger^{1*}

Zusammenfassung

Digitalisierung in der Grünland- und Rinderwirtschaft soll nicht mit der Verwaltung landwirtschaftlicher Betriebe verwechselt werden. Es geht vielmehr darum, die im Rahmen des Konzeptes Landwirtschaft 4.0 angebotenen Messsensoren in allen landwirtschaftlichen Bereichen zur Optimierung der Produktion zu nutzen (Kunisch, 2017). Die Technologien sollen dabei den landwirtschaftlichen Betrieb in seiner Betriebsführung unterstützen und nicht entmündigen. Der Beitrag leitet über zwei Grundfragen und die nutzbare Sensortechnik ein strategisches Konzept für Grünland- und Rinderbetriebe her. Diese empfiehlt ein defensives Verhalten im Bereich der Feldbewirtschaftung und ein aktives Verhalten im Bereich der Innenwirtschaft. Empfehlungen für einzelne Systeme werden nicht ausgesprochen.

Einführung

Digitalisierung in der Landwirtschaft ist ein Querschnittsthema, das sich durch alle Veranstaltungen der Wintertagung 2018 zieht. Der Begriff, vorerst scheinbar wenig kompatibel mit der naturwissenschaftlichen Arbeitspraxis am Bauernhof, kommt aus dem Bereich der allgemeinen Datenverarbeitung und wird von vielen Praktikern intuitiv stärker in Richtung Bürokratie als in Richtung Betriebsunterstützung eingeordnet. Da diese unsichere Haltung so deutlich zu spüren ist, werden den Ausführungen zum praktischen Einsatz der Digitalisierung erst eine kurze Einführung und zwei Grundregeln vorangestellt.

Zunächst ist anzumerken, dass die Digitalisierung keine neue Erfindung ist. Im Rahmen der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklung beobachten wir seit 20 bis 30 Jahren, dass sich Beschaffung und Verwertung von Informationen immer stärker in den Vordergrund schieben. Als Auslöser der Beschleunigung gilt die globale Vernetzung via Internet. Die Möglichkeit, digitale Information mit geringem Aufwand an eine hohe Anzahl von Menschen zu übermitteln, hat die Limitierung der persönlichen (analogen) Kommunikation dramatisch reduziert (Volkens *et al.*, 2017). Innerhalb dieser Kommunikation müssen wir noch zwischen Information und Wissen unterscheiden. Wissen entsteht erst, wenn neue Informationen in bestehende Konzepte fruchtbringend eingebaut werden können und zu umsetzbaren Handlungsanleitungen beitragen. Vermutlich übertrifft schon heute die Informationsflut der digitalen Gesellschaft den tatsächlichen Wissensfortschritt um ein Vielfaches. Die Macht des Wissens, das aus Informationen hervorgehen

kann, war allerdings schon immer von Bedeutung und ist die historisch lenkende Kraft menschlicher Gesellschaften. Das ist auch heute so, und was die deutsche Bundesregierung als „Industrie 4.0“ ausgerufen hat, ist nichts anderes als ein Marketingkonzept für neue, noch gewinnbringendere Produktions- und Vermarktungskonzepte (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2014). Dazu folgendes Beispiel aus dem Haushaltsbereich: Kühlschränke 4.0 erkennen über Sensorchips auf den Fertigprodukten die Art und das Ablaufdatum von Lebensmitteln und bestellen via Internet automatisch neue Produkte. Es kommt also zu einer Verschmelzung des eigentlichen Nutzens (Kühlen) mit einer Dienstleistung (Bestellen). Dieses Beispiel ist insofern von Bedeutung, als die Landwirtschaft mit ihrer Version 4.0 derzeit ebenso recht intensiv an einer Verschmelzung von primärer Arbeitserledigung und Dienstleistung arbeitet.

Zwei Grundregeln für erfolgreiche Umsetzungen

Da nach der Einleitung nun klar sein dürfte, dass die Digitalisierung in der Landwirtschaft keine Bürde der Staatsgewalt, sondern ein landwirtschaftliches Dienstleistungskonzept ist, sind zwei Regeln für den sinnvollen Einsatz von Landwirtschaft 4.0 zu definieren.

Grundregel: Unterstützung für bessere Entscheidungen: Ja! Entscheidung vollständig an technische Systeme delegieren: Nein!

Was in der Industrie 4.0 fast automatisch funktionieren mag, kann in der Landwirtschaft schnell zum Irrweg werden. Ausgelöst werden solche Fehlentwicklungen durch ein fehlendes Grundverständnis für die zugrunde liegenden Systeme. Die Industrie nutzt fehlerfreie Prozesspfade. Das Lesegerät eines Kühlschranks 4.0 ist klar definiert und kann optimal an die Kühlschrankgröße angepasst werden. Ob ein Produkt beim Einlagern bzw. der Entnahme via Radio-Tag erkannt wird, ist ebenso klar zu beantworten. Die Konsequenz einer fehlenden Internetverbindung wäre überschaubar. Alles ist einfach!

Die „Natur“ der Landwirtschaft kann nicht fehlerfrei in technischen Prozessen abgebildet werden. Grundsätzlich haben alle natürlichen Bausteine der Landwirtschaft einen hohen Autonomiegrad. Bodenleben reguliert sich über weite Strecken ebenso wie das pflanzliche Wachstum innerhalb der Grenzen natürlicher Wachstumsfaktoren. Weidetiere erhalten und reproduzieren sich in geeigneten Lagen ebenso ohne menschliches Zutun. Die moderne Landwirtschaft greift mit ihren Methoden in das natürliche Gefüge ein,

¹ Institut Tier, Technik und Umwelt, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Thomas Guggenberger, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at



um den Ertrag anzuheben. Dies geschieht nicht willkürlich, sondern folgt in aller Regel anerkannten Empfehlungen. Praktiker sollten sich immer bewusst sein, dass numerische Empfehlungen bevorzugt unter lokalen Versuchsgegebenheiten reproduzierbar sind. Ihr entscheidender Nutzen liegt deshalb nicht in der absoluten Größe, sondern in den erklärenden Wirkungsmechanismen. Natürlich werden heute die Richtlinien der sachgerechten Düngung oder das gesamte Konzept zur Bedarfsabdeckung von landwirtschaftlichen Nutztieren in Computerprogrammen abgebildet. Es ist bestimmt eine gute Strategie, mit diesen Werkzeugen eine schrittweise Verbesserung am eigenen Betrieb voranzutreiben. Ohne Überprüfung der Ergebnisse und eine intelligente Adaptierung an den eigenen Betrieb werden aber meist nur Teilziele erreicht. Expertensysteme bringen maximal jenes allgemeine Wissen hervor, das Experten in diese Systeme einbauen. Nur der Landwirt kennt die Eigenheiten seiner Böden, Felder und Tiere.

Ja, es wäre im Sinne der Landwirtschaft 4.0 eine sinnvolle Maßnahme, im Melkstand für jedes Viertel die Leitfähigkeit der Milch zu messen, um Eutererkrankungen frühzeitig zu erkennen. Ja, es ist sinnvoll, geeignete digitale Brunsterkennungssysteme zu nutzen. Weder die Leitfähigkeitsmessung noch der Brunstalarm entbinden die Tierhalter aber von der Aufgabe, die Herde proaktiv zu beobachten. Die dafür notwendige Zeit darf nicht eingespart werden. Man beachte hier auch noch die gesetzlichen Regelungen.

Ergänzungsregel: Der Gesamtnutzen muss dem Gesamtaufwand zumindest entsprechen.

Landwirtschaft 4.0 hat in den letzten Jahren eine beachtliche Marketingstärke erreicht und bietet für jeden landwirtschaftlichen Bereich interessante Werkzeuge an. Achten Sie bitte bei der Anschaffung auf den tatsächlichen Nutzen und berücksichtigen Sie bitte den zusätzlichen Aufwand, der mit

dem Einsatz der Anschaffung einhergeht. Investieren Sie nur, wenn Sie eine Deckung herstellen können.

Anbieter von Landwirtschaft 4.0 verweisen in ihren Werbeunterlagen häufig auf unterschiedlichste Einsparungs- bzw. Leistungspotenziale. Vergewissern Sie sich, dass diese Potenziale unter Ihren Bedingungen realistisch erreicht werden können. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die tatsächlich aktive Zielgruppe von Investitionen meist aus erfolgreichen Betrieben besteht. Diese dürfen sich nicht mehr den vollen Unterstützungseffekt erwarten. Zugleich darf der Nutzen aber nicht zu eng gefasst werden. Wenn die Investition in Landwirtschaft 4.0 zu einer Risikominimierung unterschiedlichster Aspekte, zu besseren Vermarktungschancen oder zumindest zu einem nennenswerten Komfortgewinn führt, dann wäre auch das dem System zuzurechnen. Ebenso umfassend sollte auch der Aufwand analysiert werden. Dieser besteht nicht nur aus dem Anschaffungspreis, sondern hat auch die Inbetriebnahme und mittelfristige Wartung zu enthalten. Bedenken Sie zusätzlich Ihre Affinität zu digitalen Systemen. Greifen Sie schon jetzt zu, wenn Sie selbst ausreichend Geduld und Kompetenz für anfallende Softwareprobleme haben und warten Sie lieber noch, wenn Ihnen die digitale Welt nicht ganz geheuer ist. Aufzuhalten sind die Werkzeuge von Landwirtschaft 4.0 nicht mehr. Es wird aber sicher noch länger dauern, bis wir in allen Landmaschinen und Geräten der Innenwirtschaft die notwendige Sensorausstattung als Standard nutzen können.

Sensoren und Strategien der Digitalisierung

Landwirtschaft 4.0 ist untrennbar mit dem Sammeln landwirtschaftlicher Produktionsdaten verbunden, wobei die Datenerfassung idealerweise automatisch durch Sensoren erfolgt. Die Summe aller Daten wird in sogenannten Smart-Farming-Systemen zusammen- und jener fachlichen

Tabelle 1: Datenerfassungsmethoden.

Art der Datenerfassung	Beschreibung
Übernahme bestehender analoger oder digitaler Informationen:	Hierzu gehören Verwaltungsdaten des Betriebes ebenso wie alle Arten von Rechnungen und Belegen, die im Jahresverlauf gesammelt werden können. Erweitert wird dieser Bereich durch Daten, die von Dienstleistungsunternehmen erstellt wurden (z.B. chemische oder mikrobiologische Analyse aller Art, Grundlagedaten der landwirtschaftlichen Forschung, ...).
Temperaturbestimmung:	Digitales Thermometer.
Massenbestimmung:	Kann im einfachen Fall als normierte Messung eines Volumens oder tatsächlich über eine mechanische oder elektrische Wiegezeile realisiert werden. Die Bestimmung von Druck und Beschleunigungsenergie kann dieser Kategorie zugezählt werden.
Schallmessung:	Digitales (Richt-)Mikrofon.
Vollautomatische Bildanalyse:	Digitale Bildüberwachungssysteme können Bildmuster mit hoher Leistungsfähigkeit erkennen.
Auswirkungen von stofflichen Veränderungen auf chemisch-direktenelektrische Messverfahren:	Zu dieser Gruppe zählen als gängige Sensoren die Leitfähigkeit der Milch, die Luftfeuchtigkeit oder die Messung des pH-Wertes von Fleisch oder im Pansen sowie die elektronische Nase. Viele Sensoren zur Bestimmung der Tiergesundheit aus den Körperflüssigkeiten werden aus diesen Messverfahren noch hervorgehen.
Zerlegung von Lichtspektren:	Diese Methode ist heute die Standardmethode zur Bestimmung einer hohen Anzahl von chemischen Verbindungen in der organischen und anorganischen Chemie (Nah-Infrarotspektroskopie NIRS) und bildet zudem die Grundlage für die digitale Bildanalyse in der Nahbereichs- oder Fernerkundung.
Chromatische Auftrennung:	Komplexe Methode, um gasförmige Stoffe zu bestimmen. Im Gaschromatographen (GC) trennen sich dabei die Gasstrukturen in einer Messsäule auf und können so optisch bestimmt werden.

und viele weitere...

Expertise zugeführt, die bereits im vorigen Kapitel angesprochen wurde. Um die Teilbereiche der Digitalisierung zu bestimmen, sollten wir zuerst (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) die Möglichkeiten zur Gewinnung von Daten auflisten.

Aus den in *Tabelle 1* aufgelisteten Methoden zur Datenerfassung lassen sich über den Zugang zu den Sensoren drei Strategien herausarbeiten:

1. Weiterverarbeitung bestehender Daten (Decision Farming System): Landwirtschaftliche Betriebe verfügen in Folge der amtlichen Antragstätigkeit und der in unterschiedlichen Programmen erforderlichen Informationspflicht grundsätzlich über viele Daten. Dieser Datenpool wird durch die betriebliche Sammlung aller ökonomischen Daten erweitert. Die Herausforderungen in diesem Bereich kreisen alle um eine Verwaltungsver-einfachung, die es ermöglicht, die Daten nur einmal zu erfassen, um diese in unterschiedlichen Systemen weiter zu verarbeiten. Was immer mit diesen Daten geschehen kann – das Ergebnis wird zu einer geringen Steuerungsfrequenz führen und jährlich vielleicht eine grundsätzliche Düngestrategie oder einen Fütterungsplan hervorbringen.
2. Dynamische Erfassung und iterative Steuerung von Systemen: Für Prozesse mit hohem, individuellem Steuerungsbedarf werden Systeme benötigt, die laufend anfallende Messdaten sehr rasch wieder in Arbeitsanweisungen umsetzen. Eine solche Dynamik wäre in der Düngung bzw. im Pflanzenschutz (Precision Farming System) wünschenswert und ist bei der Fütterung einer Herde von Hochleistungskühen notwendig (Precision

Livestock Farming). Dies gilt auch für die Tierbeobachtung im Rahmen der Brunsterkennung. Technologisch unterscheidet sich die Komplexität für den Anwender im Bereich Pflanzenbau noch deutlich von der Tierhaltung. Da neben den vielfältigen Sensorfragen auch der räumliche und zeitliche Zusammenhang bewertet werden muss, benötigt man am Feld deutlich mehr Technologie und stellt damit höhere Anforderungen an den landwirtschaftlichen Betrieb. Im Bereich der Tierhaltung kann der Regelzyklus viel enger gestaltet werden. Moderne Melksysteme steuern die Kraftfutterstation schon in der Standardversion und durch die Tiererkennung im Melkstand können auch Aktivitätssensoren umgehend ausgelesen und bewertet werden. Zunehmend werden auch automatische Messsensoren zur Bestimmung von Tiergesundheitsparametern in der Standardversion verbaut.

3. Vergabe der Datenerfassung/Verarbeitung an externe Dienstleister: Eine weiterführende Analytik mit NIRS, GC oder andere chemische Analysen werden nie am landwirtschaftlichen Betrieb stattfinden. Auf kleineren Betrieben ist eine Teilumsetzung von Precision Farming über externe Dienstleister (ev. auch Maschinenringe) wahrscheinlicher.

Strategische Empfehlungen zur Digitalisierung in Grünland und Rinderwirtschaft

Aufbauend auf die bisherigen Vorarbeiten kann ein Konzept zur Umsetzung einer Innovationsstrategie im Sinne der Landwirtschaft 4.0 abgeleitet werden. Die in *Tabelle 2* dargestellte Bewertung gilt für reine Grünlandbetriebe und Grünlandbetriebe mit mäßigem Ackeranteil. Reine Ackerbaubetriebe wären differenziert zu bewerten.

Beachten Sie bitte, dass im Sinne der Grundregel weiterhin alle fachlichen Empfehlungen gelten und auch weiterhin zu nutzen sind. Dies gilt vor allem für den pflanzenbaulichen Bereich. Auch wenn Precision Farming im Zusammenhang mit dem Einsatzgebiet Grünlandwirtschaft aus technologischen und wirtschaftlichen Überlegungen nicht empfohlen wird, so sollten doch die gut eingeführten Wege zur Erzeugung und Bewertung von Grundfutter weiter beschritten werden. Wirtschaftsdünger ist ein wertvolles betriebliches Eigenzeugnis und sollte seinem hohen Wert folgend auch optimal verteilt werden. Die dafür notwendige Düngelplanung ist im Grünland nicht ganz so einfach, da die Ertragsfeststellung schwierig ist. Dies bestätigt allerdings die Grundregel, da hier die praktische Einschätzung besonders wichtig ist.

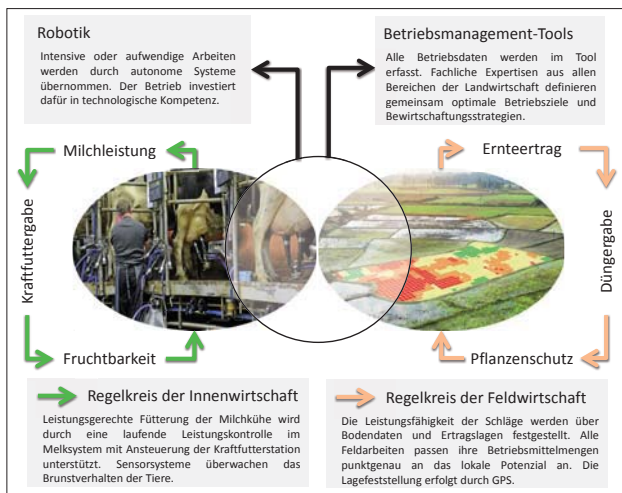


Abbildung 1: Bedeutende Teilbereiche Landwirtschaft 4.0.

Tabelle 2: Bewertung vom Einsatzbereich auf Grünlandbetrieben und in der Rinderwirtschaft.

Teilbereich	Bedeutung Grundregel	Bedeutung Ergänzungsregel	Strategie
Grünland	gering	unwirtschaftlich	Futteruntersuchung, Düngelplaner
Ackerbau	mittel	unwirtschaftlich	Futteruntersuchung, Düngelplaner
Fütterung	hoch	wirtschaftlich	Bei Neuanschaffung
Fruchtbarkeit	hoch	wirtschaftlich ¹	investieren. Aufrüsten
Tiergesundheit	sehr hoch	wirtschaftlich ¹	erfordert gute Systemkenntnis.

¹ Die Wirtschaftlichkeit hängt zusätzlich von der Herdengröße und Milchleistung ab.

Nicht bei der Technologie enden

Wenn Landwirtschaft 4.0 nur als technologischer Hype verstanden wird, besteht große Chance ein totes Pferd zu satteln. Landwirtschaftliche Betriebsplanung braucht Kontinuität in den wesentlichen Entscheidungen des Alltags und in der betrieblichen Marktausrichtung. Kann die von neuen Technologien beworbene Effizienzsteigerung durch eine Reduktion von Betriebsmitteln umgesetzt werden, ist auch mit einem Rückgang von Umweltwirkungen zu rechnen.

Dieser Aspekt kann durch gute marktwirtschaftliche Netzwerke letztlich zu einer qualitativen Höherbewertung durch

die Gesellschaft und zu höheren bzw. stabileren Marktpreisen führen. Ein Aspekt, der nicht vergessen werden soll!

Literatur

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014): Zukunftsbild „Industrie 4.0“, Berlin, 36 S.
- Kunisch, M. (2017): Digitalisierung, Landwirtschaft 4.0 und Big Data in der Landwirtschaft. KTBL, ATH-Seminar 2016/2017, 30. Jänner 2017, Hohenheim, 53.
- Volkens, B., K. Anderson und C. Keese (2017): Digital human: Der Mensch im Mittelpunkt der Digitalisierung, Campus Verlag, Frankfurt am Main, 248 S.