

Schweizer Bauernverband
Union Suisse des Paysans
Unione Svizzera dei Contadini



Schweizer Bauernverband
Wirtschaft Bildung und Internationales

Digitalisierung der Landwirtschaft

Herausgeber:

Schweizer Bauernverband
Laurstrasse 10
5201 Brugg

Tel: +41 (0)56 462 51 11

Fax: +41 (0)56 441 53 48

info@sbv-usp.ch

www.sbv-usp.ch

Autoren (alphabetisch):

Christine Badertscher, David Brugger, Martin Brugger,
Francis Egger, Thomas Jäggi, Fabienne Thomas, Nadine
Trottmann

Redaktion und Auskunft:

Nadine Trottmann

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Inhaltsverzeichnis | 3 |
| Condensé..... | IV |
| Zusammenfassung..... | VI |
| 1. Einleitung / Ziele des Berichts | 1 |
| 2. Übersicht | 1 |
| 3. Definitionen..... | 2 |
| 3.1. Vier industrielle Revolutionen | 2 |
| 3.2. Industrie 4.0 | 2 |
| 3.3. Landwirtschaft 4.0, Digitale Landwirtschaft | 3 |
| 3.4. Künstliche Intelligenz | 3 |
| 4. Charakterisierung von Landwirtschaft 4.0 | 3 |
| 5. Chancen und Gefahren | 6 |
| 6. Akteure und Aktivitäten in der Schweiz..... | 6 |
| 6.1. Chartagemeinschaft Agridigital..... | 7 |
| 6.2. Postulat Bourgeois 19.3988 | 7 |
| 7. Anwendungsmöglichkeiten und Fallbeispiele..... | 8 |
| 7.1. Administrative Vereinfachung (Verwaltung / Behörden / Label- und Kontrollorganisationen)... | 8 |
| 7.2. Pflanzenbau..... | 9 |
| 7.3. Tierproduktion | 11 |
| 7.4. Gebäudetechnik und Energie..... | 12 |
| 7.5. Klimaschutz | 12 |
| 8. Einfluss von SmartFarming auf die Märkte | 13 |
| 9. Rolle des SBV | 13 |
| 9.1. Handlungsempfehlung..... | 13 |
| 9.2. Konkrete Massnahmen, welche der SBV im Bereich Digitalisierung umsetzen könnte | 15 |



Condensé

En référence à la quatrième révolution industrielle (« **industrie 4.0** »), le terme « agriculture 4.0 » désigne l'expansion du numérique dans l'agriculture. La notion d'« agriculture intelligente » revient aussi souvent dans ce contexte. Il faut entendre par là des **systèmes interconnectés, intelligents et au fonctionnement en partie autonome** au service de l'agriculture. Ces systèmes assument des travaux agricoles. Ceux-ci vont de la surveillance des apports en fertilisants pour une culture à une lutte automatisée ultra-précise contre les adventices ou les ravageurs, en passant par les robots d'alimentation pour les vaches laitières. Ces machines et systèmes sont interconnectés, échangent en permanence des données et réagissent de façon autonome aux changements d'état dans un environnement. D'énormes quantités de données diverses sont générées, regroupées et analysées dans ce contexte (le **big data**). Ces données ont le potentiel de permettre des prises de décision plus intelligentes, de rendre l'utilisation des ressources plus efficace ou de documenter des processus entiers de façon exhaustive et transparente. L'agrégation des données de plusieurs exploitations agricoles ou au long de la chaîne de la valeur ajoutée peut aussi fournir, pour ainsi dire en temps réel, de nouvelles informations sur l'état des filières et des marchés (situation de l'approvisionnement, qualité, pronostics de quantités et de prix, etc.).

En raison des possibilités offertes par ces données, il est nécessaire de clarifier des questions essentielles : d'une part, celle de la **protection des données** (qui a accès aux données ?) ; d'autre part, celle de la **propriété des données** (à qui appartiennent les données, qui peut décider de leur utilisation ?). Les **questions de responsabilité** dans le cas de systèmes autonomes font apparaître de nouveaux aspects et restent encore presque toutes sans réponse. Un rôle régulateur important incombe à l'État : il doit définir des **conditions cadres** juridiques contraignantes. Dans ce domaine, les choses ont commencé à bouger ces dernières années : l'adoption du postulat Bourgeois (19.3988) a permis d'accélérer la mise en place de conditions cadres fiables et propices à la numérisation au sein de l'OFAG. Les acteurs concernés étaient d'accord sur la nécessité d'un centre de compétences pour le processus de transformation numérique dans les secteurs agricole et alimentaire, ce qui a conduit à la création de l'unité de direction Transition numérique et gestion des données au sein de l'OFAG pour faire avancer le processus. L'expérience montre toutefois que la régulation de l'innovation technique est en général à la traîne, d'où l'importance que revêtent aussi les efforts et les réglementations de droit privé.

L'agriculture intelligente comporte **des chances et des risques** :

| Chances | Risques |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gains de productivité et d'efficacité • Préservation de l'environnement et augmentation du bien-être animal, et ce, avec une hausse de la production • Allègement des travaux monotones • Nouveaux secteurs d'activité, nouveaux modèles commerciaux, nouvelles niches • Nouveaux modèles de coopération et de financement (horizontal, vertical) • Prise de décision facilitée, obtention d'informations, échange d'informations • Confiance des clients grâce à la transparence et à la traçabilité • Simplification administrative, automatisation de la saisie des données, évitement de doublons | <ul style="list-style-type: none"> • Échec de l'intégration des nouvelles technologies (structures, compétences, formation, coût, etc.) • Rationalisation ⇒ disparition d'exploitations et d'emplois • Moindres compétences décisionnelles suite à l'intégration (rôle d'exécutant d'ordres), manque de transparence dans les processus décisionnels fondés sur l'IA. • Dépendance des fournisseurs de systèmes, de systèmes propriétaires incompatibles, de l'approvisionnement en électricité • Coûts irrécupérables suite à des évolutions indésirables/impasses • Pertes de données, perte de la propriété des données, failles dans la protection des données, transparence excessive • Augmentation des tâches administratives, surcharge, obligation de documenter et partant |

L'USP est en contact avec divers **acteurs et promoteurs** de l'agriculture numérique : HAFL, EPF, Agroscope, Agridea, fenaco, Identitas, technique agricole (fabricants, commerce, agro-entrepreneurs) et autorités. En outre, elle est membre de la communauté de la charte Agridigital, au sein du comité de laquelle elle est aussi représentée. La faïtière agricole s'engage ainsi à contribuer activement à la numérisation de l'agriculture et des secteurs agricole et alimentaire suisses.

Le futur est en marche. À titre d'exemple, aujourd'hui déjà, des drones sont utilisés en Suisse :

- pour repérer des faons dans les champs ;
- dans la télédétection des apports de fertilisants dans les cultures ;
- pour le largage de trichogrammes contre la pyrale du maïs ;
- ou comme « pulvérisateur à dos volant » dans la viticulture.

En Suisse, les **applications concrètes d'agriculture intelligente** se limitent toutefois surtout, pour l'heure, à une utilisation dans la recherche scientifique ou des domaines partiels, comme des tâches de commande, d'administration et de documentation (p.ex. pour les robots de traite). Cela devrait changer en allant crescendo dans les années à venir, notamment parce que les différents systèmes et leurs données vont toujours plus interagir et converger les uns vers les autres. (Il serait par exemple possible d'utiliser les données des drones, en les alliant à un distributeur d'engrais intelligent, pour une application d'azote sur des surfaces partielles spécifiques.)

L'**USP** veut jouer un **rôle actif et participer à ce développement**. Il ne s'agit pas de savoir si nous voulons ou non la numérisation, mais de quelle manière nous pouvons prendre une part active dans son développement.

Pour l'USP, les axes d'actions prioritaires sont :

- 1. Création des bases nécessaires** : recherche, formation et vulgarisation
- 2. Soutien de la mise en œuvre** : coopération, acquisition commune, mise à disposition d'infrastructures communes (p.ex. pour l'échange et la gestion des données, applications)
- 3. Conditions cadres fiables** : en particulier clarification des questions relatives à la protection des données, à la propriété des données, à la responsabilité et à l'imposition de normes.

Mesures concrètes que l'USP peut étudier et mettre en œuvre dans le cadre de la numérisation :

- **Réunir** les différents **acteurs**, entre autres par une collaboration active au sein du comité de la communauté de charte Agridigital: définir les intérêts communs (vu le grand nombre d'inconnus et d'intérêts individuels)
- Définir des **normes** et des **interfaces** communes pour permettre l'échange et les analyses de données et améliorer la sécurité d'investissement (notamment en participant aux groupes de travail de l'association eCH et au comité consultatif de digiFlux).
- Initiative politique et représentation des intérêts dans le cadre de la création d'une **base juridique** fiable (propriété des données, protection des données, utilisation des données, responsabilité)
- S'engager pour une réduction de la **charge administrative** qui pèse sur les exploitations et s'opposer à une administration excessive et à la surveillance.
- Participer à la **création d'applications d'agriculture intelligente** et d'un **pool de données agricoles** (commun) appartenant aux paysans.



Zusammenfassung

In Anlehnung an die vierte industrielle Revolution („**Industrie 4.0**“) wird die digitale Durchdringung der Landwirtschaft als „Landwirtschaft 4.0“ bezeichnet. Häufig spricht man auch von „Smart Farming“. Darunter werden miteinander **vernetzte, intelligente und z.T. autonom handelnde Systeme** im Dienste der Landwirtschaft verstanden. Solche Systeme übernehmen landwirtschaftliche Arbeiten. Diese reichen vom Monitoring der Nährstoffversorgung einer Kultur über die punktgenaue autonome Unkraut- oder Schädlingsbekämpfung bis hin zum Fütterungsroboter für Milchkühe. Diese Maschinen und Systeme sind vernetzt, tauschen laufend Daten aus und reagieren autonom auf Zustandsänderungen in der Umgebung. Dabei werden riesige Mengen unterschiedlicher Daten generiert, zusammengeführt und analysiert („**Big Data**“). Diese Daten haben das Potential Entscheidungen smarter zu machen, den Ressourceneinsatz effizienter zu gestalten oder ganze Prozesse lückenlos und transparent zu dokumentieren. Die Aggregation von Daten über mehrere Landwirtschaftsbetriebe oder entlang der Wertschöpfungskette lassen auch ganz neue Erkenntnisse über den Zustand von Branchen und Märkten praktisch in Echtzeit zu (Versorgungslage, Qualität, Sicherheit Prognosen bezüglich Mengen und Preisen etc.).

Aufgrund der Möglichkeiten, welche diese Daten bieten, müssen zentrale Fragen geklärt werden einerseits betreffs **Datenschutz** (Wer hat Zugriff auf die Daten?) und andererseits betreffs **Datenhoheit** (Wem gehören die Daten, wer kann über deren Verwendung bestimmen?). **Haftungsfragen** bekommen bei autonomen Systemen eine neue noch völlig ungeklärte Bedeutung. Dem Staat kommt eine wichtige ordnende Rolle zu: Er muss verbindliche rechtliche **Rahmenbedingungen** definieren. Dabei ist in den letzten Jahren Bewegung in die Sache gekommen. Das Postulat Bourgeois (19.3988) brachte zum Ausdruck, dass der Bund die Digitalisierung in der Land- und Ernährungswirtschaft verstärkt fördern soll und der Aufbau eines Kompetenzzentrums für den digitalen Transformationsprozess wurde initiiert. Die Erfahrung lehrt uns aber, dass die Regulierung der technischen Innovation normalerweise „hinterherhinkt“, weshalb auch privatrechtliche Anstrengungen und Regelungen wichtig sind.

Smart Farming birgt **Chancen und Gefahren**:

| Chancen | Gefahren |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Produktivitäts- und Effizienzgewinne • Schonung der Umwelt und Erhöhung des Tierwohls bei gesteigerter Produktion • Entlastung von monotonen Arbeiten • Neue Geschäftsfelder, neue Geschäftsmodelle, neue Nischen • Neue Kooperations- und Finanzierungsmodelle (horizontal, vertikal) • Bessere Entscheidungshilfen, Informationsgewinn, Austausch von Infos • Kundenvertrauen durch Transparenz und Rückverfolgbarkeit • Administrative Vereinfachung, Automatisierung der Datenerfassung Vermeidung von Mehrfacherfassung | <ul style="list-style-type: none"> • Übernahme der neuen Technologien misslingt (Strukturen, Kompetenz, Bildung, Kosten, ...) • Rationalisierung ⇒ Verschwinden von Betrieben und Arbeitsplätzen • Familienbetrieb verliert Attraktivität • Aufgeben von Entscheidungskompetenz durch Integration (ausführender Auftragsempfänger) • fehlende Transparenz bei KI-gestützten Entscheidungsprozesse • Abhängigkeit von Systemanbietern, proprietären, inkompatiblen Systemen, Elektrizitätsversorgung Sunk costs infolge Fehlentwicklungen/Sackgassen • Datenverlust, Verlust der Datenhoheit, Lecks im Datenschutz, übermässige Transparenz • Überadministration, Überlastung, Überkontrolle, Dokumentationszwang |

Der SBV steht mit verschiedenen **Akteuren und Promotern** der digitalen Landwirtschaft in Kontakt: HAFL, ETH, Agroscope, Agidea, fenaco, Identitas, Landtechnik (Hersteller, Handel, Lohnunternehmer) und Behörden. Darüber hinaus ist der SBV Mitglied in der Chartagemeinschaft Agridigital und auch in deren Ausschuss vertreten. Man bekannt sich dazu, einen aktiven Beitrag zur Digitalisierung der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zu leisten. Und diese Entwicklung hat längst begonnen – beispielsweise kommen schon heute in der Schweiz Drohnen zum Einsatz:

- beim Aufspüren von Rehkitzen,
- in der Fernerkundung der Nährstoffversorgung von Kulturen,
- zum Aussetzen von Trichogramma gegen Maiszünsler
- oder als „fliegende Rückenspritzen“ im Rebbau.

In der Schweiz beschränken sich die **konkreten Smart-Farming-Anwendungen** allerdings heute noch vorwiegend auf den Einsatz in der wissenschaftlichen Forschung oder auf Teilbereiche, wie z.B. Steuerungs-, Administrations- und Dokumentationsaufgaben (z.B. bei Melkrobotern). Dies dürfte sich aber in den kommenden Jahren rasant ändern, insbesondere weil die verschiedenen Systeme und ihre Daten immer stärker interagieren und zusammenwachsen werden. (Die Drohnen Daten könnten z.B. in Kombination mit einem intelligenten Düngerstreuer für eine teilflächenspezifische Stickstoff-Applikation verwendet werden werden.)

Der **SBV** will eine **aktive Rolle** einnehmen und diese **Entwicklung mitgestalten**. Es stellt sich nämlich nicht die Frage, ob man die Digitalisierung will oder nicht, sondern wie man sie aktiv mitgestalten kann.

Die vordringlichen **Handlungsachsen** sind unseres Erachtens:

1. **Voraussetzungen schaffen:** Forschung, Bildung und Beratung
2. **Umsetzungsunterstützung:** Kooperation, gemeinsame Beschaffung, Bereitstellung gemeinsamer Infrastrukturen (z.B. für Datenaustausch und -haltung) und praxistaugliche Umsetzung
3. **Verlässliche Rahmenbedingungen:** Insb. Klärung von Fragen des Datenschutzes, der Datenhoheit und der Haftung sowie die Durchsetzung von Standards.

Konkrete Massnahmen, welche der SBV im Rahmen der Digitalisierung prüfen und umsetzen kann:

- **Zusammenbringen** der verschiedenen **Akteure** u.a. durch aktive Mitarbeit im Ausschuss der Chartagemeinschaft Agridigital: Gemeinsame Interessen definieren (bei vielen Unbekannten und Partikularinteressen).
- Die Definition gemeinsamer **Standards** und **Schnittstellen** ermöglicht den Datenaustausch und -analysen und verbessert die Investitionssicherheit (u.a. durch Mitarbeit in Arbeitsgruppen des Vereins eCH und Soundingboard von digiFLUX)
- Politische Initiative und Interessenvertretung bei der Schaffung einer verlässlichen **rechtlichen Basis** (Datenhoheit, Datenschutz, Datenverwendung, Haftung)
- Sich für die Reduktion **der administrativen Belastung** der Betriebe einsetzen und sich zur Wehr setzen gegen Überadministration und Überwachung
- Beteiligung an der **Schaffung von Smart Farming Anwendungen und eines** (gemeinsamen) **landwirtschaftlichen Datenpools und**, welcher in den Händen der Bauern liegt.

1. Einleitung / Ziele des Berichts

Dieser Bericht gibt einen Überblick, was Digitalisierung in der Landwirtschaft¹ bedeutet und wo die Entwicklung heute steht und wohin die Reise gehen könnte. Die Digitalisierung der Landwirtschaft ist bereits in vollem Gange. Der SBV muss für sich definieren, welche Rolle er in diesem Prozess einnehmen will.

Angestrebt wird eine Sensibilisierung der SBV-Gremien für ein Thema, das zunehmend Bedeutung gewinnt mit vielen Unbekannten behaftet ist aber mit grosser Dynamik die Entwicklung der Landwirtschaft und der ganzen Wertschöpfungskette beeinflusst. Smart Farming bietet die grosse Möglichkeit mit weniger Inputs mehr Output zu generieren, d.h. konkret mit knappen Ressourcen (Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel, Arbeit, ...) effizienter umzugehen und die Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten.

Smart Farming bietet neue Chancen, es birgt aber auch Gefahren. Die Digitalisierung ermöglicht neue Technologien, veränderte Arbeitsmethoden, genauere Datenerhebung, neue Zusammenarbeitsformen und Geschäftsmodelle für die Landwirtschaftsbetriebe sowie auch entlang der ganzen Wertschöpfungskette. Mit der Digitalisierung treten auch neue Akteure auf den Plan. Die Landwirtschaft „vollzieht“ diese Entwicklungsschritte laufend. Könnte diese Entwicklung allenfalls durch den SBV mit beeinflusst werden, z.B. indem der Verband der Landwirtschaft eine Stimme verleiht und kommuniziert, was diese braucht und was eher nicht?

Die Digitalisierung verändert die Rahmenbedingungen. Deshalb müssen bestehende Regeln überdacht und allenfalls auch neu definiert werden. Insbesondere Fragen des Datenschutzes und der Datenhoheit sind Domänen, in denen der Bauernverband die Interessen seiner Mitglieder wahren und verteidigen muss. Dem SBV kommt dabei eine mitdefinierende, aufklärende und beratende Rolle im Interesse aller Landwirtschaftsbetriebe und Bauernfamilien zu.

Um die Chancen der Digitalisierung im Agrarsektor auszuschöpfen, sieht der SBV darüber hinaus weiteren Handlungsbedarf: Es braucht offene Plattformen für den Datenaustausch. Das vom BLW erklärte Ziel des «Once-Only-Prinzip» oder auf Deutsch das Prinzip der einmaligen Erfassung ist heute eher Wunschdenken als gelebte Realität. Mehrfacherfassungen und unnötige Doppelspurigkeiten müssen in Zukunft zwingend reduziert werden um eine administrative Vereinfachung im politischen Vollzug herbeizuführen. Voraussetzung sind harmonisierte und standardisierte Daten. Offene Standards weiter wichtig, um die Abhängigkeit der Anwender (Landwirte) von Herstellern und Integratoren mit proprietären, abgeschotteten Systemen zu vermeiden.

2. Übersicht

Kapitel 3 erklärt die vier industriellen Revolutionen und der daraus abgeleitete Begriff «Landwirtschaft 4.0».

Kapitel 4 umschreibt das Konzept einer Digitalen Landwirtschaft.

Kapitel 5 stellt Chancen und Gefahren einander gegenüber.

In Kapitel 6 werden wichtige Akteure in der Schweiz und deren Aktivitäten beschrieben. Dieses Kapitel soll in regelmässigen Abständen ergänzt werden.

Kapitel 7 gibt einen noch zu ergänzenden Überblick über vorhandene Anwendungen und Forschungsthemen im Bereich Smart Farming.

¹ Die Begriffe «Digitalisierung», «Smart Farming» oder «Landwirtschaft 4.0» werden gleichbedeutend benutzt.

Kapitel 8 beleuchtet Möglichkeiten, wie der SBV diese Entwicklung mitgestalten kann.

3. Definitionen

3.1. Vier industrielle Revolutionen

Der Begriff Landwirtschaft 4.0 leitet sich auch aus „Industrie 4.0“ ab. „Industrie 4.0“ ist ein Begriff der mit der „Versionsnummer 4.0“ auf den vierten grossen Entwicklungsschritt der Industrialisierung verweist. Die neue Nummer soll darauf hindeuten, dass die gegenwärtigen Entwicklungen aufgrund der exponentiell wachsenden Rechen- und Speicherkapazität, Übertragungs- und Sensorleistungen sowie der systemübergreifenden Vernetzung und Integration eine ähnlich umwälzende Bedeutung in der industriellen Produktion zukommt, wie die drei vorausgehenden epochalen Entwicklungsschritte – auch industrielle Revolutionen genannt.

Die „**erste industrielle Revolution**“ läutete Ende des 18. Jahrhunderts die Geburt der eigentlichen industriellen Produktion ein. Sie war gekennzeichnet durch die Erfindung der Dampfmaschine (1779). Durch Wasser- und Dampfkraft angetriebene mechanische Produktionsanlagen zur Güterproduktion ersetzten sukzessive das hergebrachte Handwerk.

Die „**zweite industrielle Revolution**“ ist gekennzeichnet durch die Massenfertigung von Gütern. Es kommen nun Elektrizität und Fliessbänder bei der Güterproduktion zum Einsatz. Die Serienproduktion und die Zerlegung ganzheitlicher Herstellungsprozesse in Einzelschritte ermöglichen eine gewaltige Rationalisierung der Produktion (z.B. Henry Ford in der Automobilproduktion). Zeitlich ist sie ab etwa 1870 anzusiedeln.

Die „**dritte industrielle Revolution**“ wird auch als „**digitale Revolution**“ bezeichnet und ist verbunden mit dem breiten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT²) und Elektronik zur Steuerung einer teilweise automatisierten Produktion. Sie nahm in den 1970er Jahren Fahrt auf und dauert noch heute an.

Die „**vierte industrielle Revolution**“ ist die erste, welche bereits vorausgreifend als Revolution bezeichnet wird, bevor sie effektiv stattgefunden hat – im Gegensatz zur ersten bis dritten, welche erst im Nachhinein als solche erkannt wurden. Kritiker weisen deshalb darauf hin, dass man eher von einer „zweiten Phase der Digitalisierung“ sprechen sollte, denn diese beruhe auf denselben technologischen Grundlagen wie die dritte Revolution.³

3.2. Industrie 4.0

Voraussetzungen für die Industrie 4.0 sind stichwortartig:

- Laufend (exponentiell) wachsende Prozessor- und Speicherleistung (Moore'sches Gesetz)⁴ zu immer tieferen Kosten pro Einheit
- Miniaturisierung und Vernetzung immer günstiger werdender Chips und Sensoren
- Integration von diversen Technologien in neue Systeme und Anwendungen: Informatik, Netzwerke/Internet, Kommunikation, Statistik, Bildgebung, Sensorik, Ortung, Robotik, Virtualisierung, künstliche Intelligenz und andere

² ICT auch IKT: Englisch: *information and communications technology*, Deutsch: Informations- und Kommunikationstechnologie

³ Wikipedia: Industrie 4.0, abgerufen am 05.01.2017 (https://de.wikipedia.org/wiki/Industrie_4.0)

⁴ Das moore'sche Gesetz besagt, dass sich die Integrationsdichte von Schaltkreisen etwa alle 12-24 Monate verdoppelt, und verbunden im selben Rhythmus erhöhen sich Rechen- und Speicherkapazitäten von Computersystemen.

- Hochverfügbare, orts- und systemübergreifende, weltumspannende Netzwerke.

Ihre Auswirkungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Immer mehr Systeme sind untereinander verbunden (vernetzt)
- Verschmelzung der Informatiksysteme mit der industriellen Produktionsebene
- Erhöhte (digitale) Kommunikation zwischen Systemen, Maschinen und Menschen in Echtzeit
- Umwandlung traditionell hierarchischer Strukturen in dynamisch vernetzte, flexibel organisierte Systeme
- Sich selbstkonfigurierende und -optimierende Systeme
- Mehr Informationen und bessere Unterstützung bei Mensch-Maschinen-Interaktionen
- Automatisierter Informationsaustausch und selbstlaufende Prozesse entlang der ganzen Wertschöpfungskette
- „Internet der Dinge“
- Flexibilisierung der Produktion: Kundenindividuelle Produkte (bis hin zur Produktion der Losgrösse 1)
- Laufend generierte Big Data als Quelle neuer Produktideen und Innovationen
- Datengetriebene Veränderung der Wirtschaft.

...

3.3. Landwirtschaft 4.0, Digitale Landwirtschaft

Der Begriff „Landwirtschaft 4.0“ lehnt sich an den Begriff „Industrie 4.0“ an. Man spricht auch von „Smart Farming“ oder „Precision Farming“. Wir verwenden diese Begriffe parallel und weitgehend synonym für das Phänomen der digitalen Durchdringung, welche wie die übrige Wirtschaft auch die Landwirtschaft erfasst.

3.4. Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein digitaler Algorithmus, der geistige Fähigkeiten von Menschen nachahmt. KI lernt durch sogenanntes «Machine Learning» (ML), was bedeutet, dass grosse Datenmengen ausgewertet werden können und der Lernalgorithmen so trainiert wird, entscheidende Zusammenhänge selbst erkennen zu können⁵. KI-Systeme sind also in der Lage, Muster in grossen Datenmengen zu erkennen und daraus selbständig Lösungen abzuleiten.

4. Charakterisierung von Landwirtschaft 4.0

„Landwirtschaft 4.0“ kann auch als das „Internet von landwirtschaftlichen Dingen“ bezeichnet werden. Die Industrie spricht von „smart factory“, zu Deutsch „intelligente Fabrik“, und überträgt es auf die Landwirtschaft als „smart farming“, also „schlauer Bauernhof“ oder „intelligenter Landwirtschaftsbetrieb“. Gemeint sind damit v.a. die intelligenten und miteinander kommunizierenden Maschinen und Geräte, die zum Teil autonom noch effizienter und noch präziser arbeiten. Diese Maschinen sammeln laufend Daten und tauschen diese gegenseitig aus (Vernetzung). Sie können sich auch dynamisch an sich ändernde Bedingungen anpassen und darauf reagieren, z.B. indem sie die Düngerausbringmenge fortwährend an den Nährstoffbedarf des gerade befahrenen Teilstücks anpassen oder ein Herbizid selektiv ausschliesslich auf Unkräuter applizieren. Solche Geräte agieren zunehmend autonom als Roboter oder als kooperierende Roboter (Coboter).

⁵ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Künstliche Intelligenz für eine nachhaltige Landwirtschaft (2021)

Weitere Geräte wie Drohnen und auf Maschinen mitgeführte oder mit Tieren verbundene Sensorplattformen dienen der Informationsbeschaffung und sind mit einem GIS⁶ verbunden. Ein Landwirtschaftsbetrieb generiert dadurch immense Mengen (in der Tendenz weiter zunehmend) unterschiedlichster Daten: Administrative Daten, betriebswirtschaftliche Daten (Rechnungen, Buchhaltung etc.), Output von Maschinen, Fütterungs- und Melkroboter, Logdateien weiterer Systeme, Wetterdaten, Daten von Überwachungsdrohnen, Sensoren an Nutztieren, Einrichtungen und Fahrzeugen. Alle diese Informationen sind gleichzeitig georeferenziert also geografisch verortet und können somit ortsabhängig ausgewertet werden. Massnahmen können je nach Ort differenziert werden. Diese Daten laufen auf den Rechensystemen (Computer, Tablets, Smartphones, ...) des Betriebs zusammen und werden in der Cloud gespeichert (und dort allenfalls weiter „angereichert“ z.B. mit Referenzwerten früherer Messungen oder den Angaben weiterer Betriebe

Das Erheben und Verarbeiten von Daten in steigender Qualität und Quantität bietet laufend verbesserte Grundlagen für KI-Systemen. Bereits heute gibt es zahlreiche Anwendungen von KI-basierten Assistenzfunktionen, die repetitive Arbeitsschritte übernehmen oder als datengestützte Entscheidungshilfe fundieren. Melkroboter, digitale Fütterungspläne, Ertragskarten für effizienten Düngereinsatz oder Chatbots in der Beratung; sie alle basierend auf KI-Modulen.

Die technische Umsetzung in intelligenten Maschinen ist allerdings nur der sichtbare Teil des Eisberges. Der verborgene Part sind alle erzeugten und gesammelten Daten, die sogenannte „Big Data“. Diese Daten bergen eine immense Informationsquelle, welche mit den heutigen Rechenkapazitäten nun auch erschlossen werden kann. Auf der anderen Seite gilt es zu Bedenken, dass noch ein grosses Potential schlummert: «80% der von Landmaschinen generierte Daten in den USA bleiben einfach auf diesen Maschinen. Sie kommen nie in eine Form, in der sie für den Landwirt nutzbar wären»⁷.

Nicht nur auf der einzelbetrieblichen Ebene hat die Digitalisierung die Prozesse und Abläufe nachhaltig verändert. So eröffnet die Aggregation von Daten sehr vieler Betriebe, z.B. einer ganzen Branche, neue Auswertungsmöglichkeiten und bietet zuvor nicht vorhandene Informationen. Daraus lassen sich bspw. Schlüsse über den Versorgungszustand von Märkten oder über die Qualität des Angebots ableiten.

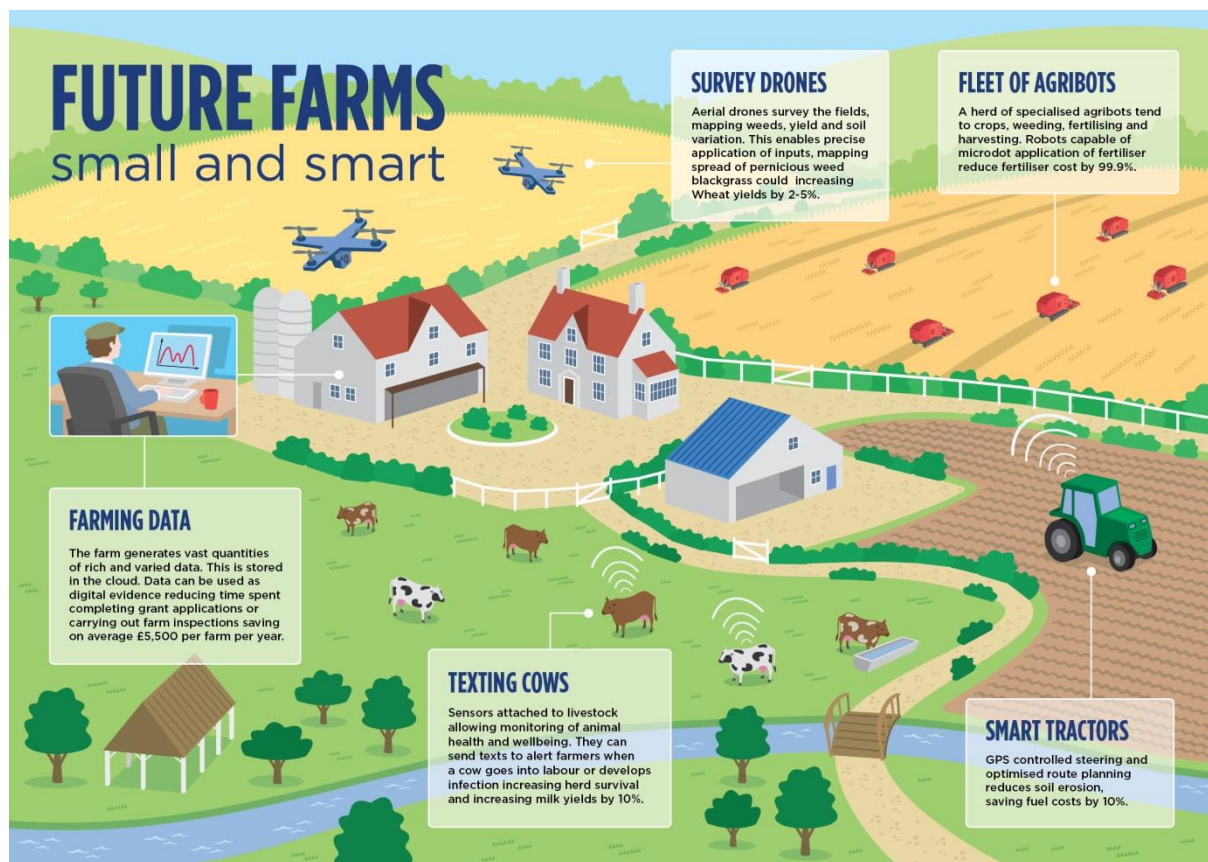
Big Data bedeutet aber auch eine riesige Herausforderung und es bleiben viele Fragen offen:

Daten werden erst durch ihre Analyse und Interpretation wertvoll. Ihr Wert liegt also in der konkreten Nutzung und nicht im Besitz. Deshalb werden diejenigen Betriebe Konkurrenzvorteile haben, welche ihre Daten nutzbar machen können und diese zu umsetzungsorientierten Informationen verarbeiten können. Aber wer soll diese Aufgabe übernehmen? – Betriebe selber werden oft nicht die Ressourcen oder die Kompetenz dafür haben, ihre Daten zu interpretieren um daraus klare einfache Handlungsempfehlungen abzuleiten. Braucht es dafür neue Beratungsdienstleister, übernehmen das vor- und nachgelagerte Partner und/oder Integratoren der Wertschöpfungskette? Welche Aufgaben hat das landwirtschaftliche Bildungssystem? Wer haftet bei Entscheiden basierend auf KI-Modulen, deren Lösungsweg für den Anwender gänzlich intransparent ist?

⁶ GIS: Geografisches Informationssystem, das eine genaue Positionsbestimmung zulässt.

⁷ Mary Kay Thatcher, American Farm Bureau Federation (2015)

Abbildung 1: Smart Farms



Quelle: <http://www.nesta.org.uk/>

Das Sammeln von Daten birgt neben Nutzen auch Gefahren für den Betrieb. Deshalb stehen folgende Fragen im Raum:

1. Welche Informationen werden gesammelt?
2. Welche Kontrolle hat der Landwirt / der Betrieb über die gesammelten Informationen?
3. Mit wem teilt ein Agrotech-Anbieter (AA) die gesammelten Informationen?
4. Darf ein AA die gesammelten Daten neu kombinieren, wem gehören diese Erkenntnisse?
5. Wer kann die Daten sonst noch erhalten?
6. Informiert der AA über die Änderungen von Policies / Prozeduren / Nutzung etc.?
7. Können Daten aus der Datenbank gelöscht werden?
8. Was passiert bei Datenlecks / -verstößen?
9. Können die eigenen Daten verkauft werden?

5. Chancen und Gefahren

Smart Farming bringt viele neue Chancen, birgt aber gleichzeitig auch Gefahren. Die wichtigsten sind in der untenstehenden Gegenüberstellung aufgelistet.

| Chancen | Gefahren |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Produktivitäts- und Effizienzgewinn (Arbeit, nat. Ressourcen, Energie). • Schonung der Umwelt bei Steigerung der Produktion • Verbessertes Tierwohl und Tiergesundheit • Neue Geschäftsfelder, neue Geschäftsmodelle, neue Nischen (B2C, B2B, Vertragslandwirtschaft, ...) • Neue Kooperations- und Finanzierungsmodelle (horizontal, vertikal) • Entlastung von monotonen Arbeiten • Bessere Entscheidungshilfen, Informationsgewinn, Austausch von Infos in Communities, Benchmarking • Kundenvertrauen durch Transparenz und Rückverfolgbarkeit • Administrative Vereinfachung (autom. Datenerfassung, autom. Abläufe und Datenaustausch, Datenmehrfachnutzung) | <ul style="list-style-type: none"> • Adaption an neue Technologien gelingt ungenügend (Strukturen, Kompetenz, Bildung, Kosten, ...) • Weitere Rationalisierung, Verschwinden von Betrieben und Arbeitsplätzen • Beschleunigter Strukturwandel • Vertikale Integration mit wenig Entscheidungskompetenz / ausführender Auftragsempfänger • Fehlende Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsprozesse • Abhängigkeit von Systemanbietern und Elektrizitätsversorgung • Proprietäre, inkompatible Systeme: «Sackgass-Entscheide» • Datenverlust, Verlust der Datenhoheit, Lecks im Datenschutz, übermässige Transparenz • Administrative Überlastung (mehr Möglichkeiten zur Kontrolle, Dokumentationszwang, temporär gesteigener Arbeitsaufwand in Adaptionphase) |

6. Akteure und Aktivitäten in der Schweiz

Das Thema Digitalisierung wird von vielen Akteuren in der Wertschöpfungskette wahrgenommen und bearbeitet. Das Bedürfnis sich auszutauschen ist gross. Es konnten mit diversen Akteuren Treffen vereinbart werden. Mit folgenden Partnern hat sich der SBV zu den Digitalisierungsprozessen im Austausch:

- Chartagegemeinschaft Agridigital (siehe Kapitel 6.1.)
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETHZ
- Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
- Agroscope
- FIBL
- Agridea
- Fenaco
- Identitas
- Agrosolution
- Landtechnikbranche (Hersteller, Handel, Lohnunternehmer)
- Konsumenten
- Behörden / Bundesamt für Landwirtschaft

6.1. Chartagemeinschaft Agridigital

Die Chartagemeinschaft Agridigital wurde 2018 gegründet mit der Intention alle relevanten Akteure an einen Tisch zu bringen und die Umsetzung der Strategie «Digitale Schweiz» in der Land- und Ernährungswirtschaft zu forcieren. Heute ist die Trägerschaft mit über 100 Mitglieder aus der gesamten Agri-Food Wertschöpfungskette breit abgestützt und in der gesamten Branche vernetzt. Mit der Unterzeichnung der Charta verpflichten sich die Akteure, einen aktiven Beitrag für die Digitalisierung der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zu leisten. Die Charta enthält zwölf Leitlinien zum Umgang mit digitalen Daten und Anwendungen und bildet eine umfassende Grundlage für den Agrar- und Ernährungssektor, auf welcher sich auch das Engagement des SBV abstützt:

1. Nutzen im Vordergrund: Verbesserung der Nachhaltigkeit, des Tierwohl, der Ressourceneffizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Akteure, erhöhte Effizienz im Vollzug und Reduktion des administrativen Aufwandes
2. Transparenz: die Akteure sind über die Nutzung ihrer Daten informiert
3. Zugang zu Daten: Förderung des Zugangs zu anonymisierten Daten
4. Befähigung: Nutzung des Wertschöpfungspotentials der Daten durch einen offenen Austausch über definierte Schnittstellen
5. Fairer Wettbewerb: Engagement für einen fairen Wettbewerb unter den Anbietern
6. Wert der Daten: Akteure, die Daten zur Verfügung stellen sollen nicht benachteiligt werden, sondern einen Nutzen aus dem Wert der Daten ziehen.
7. Datenhoheit: Verwendung der in Datenplattformen bereitgestellten Daten nur unter ausdrücklicher Zustimmung der Akteure und ohne Genehmigung keine Weitergabe an Dritte
8. Infrastruktur zur Datenübertragung: Gezielte Entwicklung und Ausbau der notwendigen Anwendungen und Infrastrukturen zur Nutzung der Daten in allen Regionen der Schweiz
9. Mehrwerte durch Vernetzung der Daten: Verwendung standardisierter Datenformate und Schnittstellen unter Anerkennung der Masterdaten und Übermittlungsformate des Bundes
10. Sorgfaltspflicht: Akteure sind hinsichtlich der unternehmerischen Pflichten im gewissenhaften Umgang mit ihren Daten sensibilisiert
11. Forschung, Wissenstransfer und Innovation: Unterstützung von Forschungsaktivitäten, zielgruppengerechten Weiterbildungs- und Beratungsdienstleistungen
12. Technologische Entwicklung: Weiterentwicklung von Anwendungen und Technologien für einen erkennbaren Nutzen der Digitalisierung

Zur Operationalisierung der Leitlinien hat Agridigital einen Ausschuss, der sich aus 10 Vertretern der Trägerinstitutionen zusammensetzt. Der SBV ist seit der Gründung im Ausschuss vertreten. Seit der Initiierung hat die Chartagemeinschaft in kurzer Zeit bereits einige Digitalisierungsprojekte lanciert. Beispiele dazu in Kapitel 7.

6.2. Postulat Bourgeois 19.3988

Ein wichtiges Grundlagenpapier für die mittel- bis langfristigen Digitalisierungsprozesse im Land- und Ernährungssektor ist der Bericht des Bundesrates zum Postulat Bourgeois (Po. 19.3988) «Digitalisierung im Agrarsektor. Rolle des Bundes». Das Postulat wurde 2019 vom Parlament angenommen und an den Bundesrat überwiesen. Neben einer Übersicht über die Digitalisierung im Agrarsektor mit Fokussierung auf die landwirtschaftliche Datenhaltung wurde auch die Frage über die Rolle des Bundes im Digitalisierungsprozess aufgeworfen. In seinem Bericht anerkennt der Bundesrat den grossen Handlungsbedarf und entschied, beim BLW ein Kompetenzzentrum für den digitalen Transformationsprozess zu schaffen. Die Funktion eines solchen Kompetenzzentrums besteht einerseits darin, eine Übersicht zu den Themen der Digitalisierung im Sektor zu erstellen und andererseits die Harmonisierung und Standardisierung der Daten voranzutreiben und damit die Mehrfachnutzung von Daten und eine konsequentere Umsetzung des Once-Only Prinzips in der gesamten Wertschöpfungskette zu stärken. Eine Zentralisierung aller Daten aus dem Agrarsektor beim Bund wird allerdings nicht

angestrebt die bestehende dezentrale Datenerfassung (über Kantonssysteme, Identitas AG, etc.) soll fortgeführt werden, um das Klumpenrisiko zu minimieren und bestehende Strukturen zu nutzen. Bis 2025 werden die Grundlagen für das Kompetenzzentrum erarbeitet, danach ist ein sechsjährige Umsetzungsprogramm (2026-2031) vorgesehen.

7. Anwendungsmöglichkeiten und Fallbeispiele

7.1. Administrative Vereinfachung (Verwaltung / Behörden / Label- und Kontrollorganisationen)

Mit der Digitalisierung wird die Arbeit im Büro nicht generell abnehmen. Die Digitalisierung wird mehr „Büroarbeit“ zur Folge haben mit der Sammlung und Auswertung der Daten mit der Überwachung von Maschinen und Geräten usw. Jedoch bietet Digitalisierung mehrere Möglichkeiten, die Administration zu vereinfachen, wenn diese richtig eingesetzt wird. Insbesondere damit Daten nicht mehrfach erfasst werden müssen und um Doppelspurigkeiten bei den Kontrollen zu vermeiden. Folgende Möglichkeiten bieten sich:

- Austausch von Strukturdaten zwischen Kantone und Bund. Ziele: Doppelerfassungen vermeiden, Strukturdaten weiterverwenden für internetbasierte Berechnungen (z.B. Nährstoffbilanz)
- Austausch von Kontrollresultaten zwischen Kontrollorganisationen und Labels → Doppelspurigkeiten bei den Kontrollen vermeiden (Kontrollpunkte werden nur noch 1 x kontrolliert)

Probleme:

- Verwaltung der Daten
- Datenschutz: Bis anhin erlaubt die juristische Abteilung des BLW nicht, dass Landwirte im Voraus die Kontrollresultate „freigeben“ können. Dies ist jedoch nötig, damit das Vorhaben funktioniert. Eine Lösung wird gesucht.
- Temporär gesteigerter Arbeitsaufwand: Eine Befragung von Agroscope ergab, dass digitale Technologien während dem Prozess der Übernahme temporär einen gestiegenen Aufwand (zusätzlicher Zeitbedarf für Informationssuche, fehlendes Know-How) und damit verbunden mehr Stress empfinden. Erste wenn die Technologien dauerhaft in die Betriebsabläufe eingebaut werden, führen digitale Anwendungen zu einer Entlastung ⁸.

| Projekt | Organisation | Beschreibung |
|--|---|---|
| Diverse Farm Management Informationssysteme (FMIS) | Barto, Farmdok, farmware.net, Myfarm24, 365farmnet ... | Administration, Mapping, Inventarisierung, Überwachung, Dokumentation und Management |
| Datenaustausch Kantonssysteme (DKS) | Agridigital | Digitale, medienbruchfreie und bidirektionale Übergabe von Flächendaten zwischen Systemen basierend auf dem minimalen Geodaten-Modell Landwirtschaftliche Bewirtschaftung |
| Datendrehscheibe (Data Hub) | Agridigital | Pilotprojekt einer Datendrehscheibe zwischen Quellsystemen (hier GELAN) und Zielsystemen |

⁸ Linda Reissig, Wahrnehmung der Digitalisierung durch Landwirte und Landwirtinnen (2021)



| | | |
|--------------------------------|-----|---|
| | | (hier Schweizer Hagel) |
| Meine Agrardatenfreigabe (MAF) | BLW | Applikation zur Weitergabe von im Portal Agate erfassten Daten an Dritte und Drittapplikationen. Vereinfacht den Datenaustausch zwischen Bewirtschaftern und Datenbezügern |
| digiFLUX | BLW | Umsetzung der Offenlegungspflicht aus dem Absenkepfad PSM und Nährstoffe (Pa.Iv. 19.475). Plattform zur einmaligen Erfassung und gesamtheitlichen Abbildung aller Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffflüsse |

Projekt digiFLUX:

2021 wurde der Absenkepfad Pflanzenschutzmittel und Nährstoffe (Pa.Iv. 19.475) vom Parlament angenommen, der eine Offenlegungspflicht für Pflanzenschutzmittellieferungen und -anwendungen sowie Nährstofflieferungen vorsieht. Für die Umsetzung dieser Vorgabe muss der Bund bis 2027 ein zentrales Informationssystem bereitstellen, das diese Stoffflüsse abbildet. Dieses zentrale Informationssystem soll Daten aus der öffentlichen Verwaltung, den Anwendern (Landwirtschaftsbetriebe) und Handel und Industrie zusammenführen. Ziel ist ein Vollzugstool, indem Daten digital und effizient erhoben werden und die Weitergabe und Nutzung dieser Informationen ermöglicht (Once-Only Prinzip). Dafür bekennt sich der Bund zum Subsidiaritätsprinzip, also dazu, dass der Bund selbst nur die nötigen Minimalfunktionen bereitstellt und die Schnittstellen zu privaten Dienstleistern (FMIS) funktionieren. Dies ermöglicht massgeschneiderte Lösungen für jeden Betriebstyp. Durch das Projekt erhofft man sich, dass neben dem Erfüllen des gesetzlichen Auftrages auch die Definition von Datenstandards und Schnittstellen weiter vorangetrieben wird. Das ist eine Chance, bestehende Doppelerfassungen zu reduzieren und die Interoperabilität zu stärken. Für den SBV ist die Reduktion des administrativen Aufwandes ein prioritäres Ziel.

7.2. Pflanzenbau

Im Ackerbau besteht ein sehr grosses Potential zur Effizienzsteigerung durch digitale Technologien. Die 32-Meter-Feldspritze ist dem Feldroboter in Effizienz und Schlagkraft zur Zeit noch überlegen, was sich in naher Zukunft aber ändern wird. Entgegen dem Trend zu autonomen Grosstraktoren aus Übersee werden in unseren Strukturen eher kleine, leichte und autonom agierende Fahrzeuge die Entwicklung massgeblich prägen. Mögliche Vorteile sind die vernetzte Arbeit im Verbund, ein deutlich längeres Einsatz-Zeitfenster (Tag und Nacht, früheres befahren von noch feuchten Böden denkbar) und die Ressourceneffizienz, da nur befallene Pflanzen behandelt werden. Dadurch soll die landwirtschaftliche Produktion gleichzeitig wirtschaftlicher, nachhaltiger und klimaschonender werden.

Der schnelle Entwicklungsfortschritt ist vor allem immer besserer und leistungsfähigerer Sensor- und Kamertechnologie zu verdanken. Bildlich dargestellt werden menschliche Fähigkeiten wie Sehen, Hören, Riechen, Erfahrung oder Muskelkraft von Sensoren und Kameras auf autonome und miteinander vernetzte Fahrzeuge übertragen. Im Grundprinzip ersetzt die Technik dank ihren neuen „menschlichen Fähigkeiten“ zu einem gewissen Grad den Menschen im Feld und Stall.

PrecisionFarming früher



PrecisionFarming heute



Robotik (Teil von SmartFarming) wird dort eine Rolle spielen, wo teure Arbeitskräfte für monotone Arbeiten ersetzt werden können. Dies trifft besonders auf die Schweiz zu, wo der Produktionsfaktor Arbeit durch das hohe Lohnniveau vergleichsweise teuer ist. Weil in der Landwirtschaft im Gegensatz zur Industrie unstrukturierte Verhältnisse herrschen (Witterung, verschiedene Böden, vielfältige Unkräuter usw.), gestaltet sich die Automatisierung aber sehr herausfordernd.

Beispiele und laufende Projekte:

| Projekt | Organisation | Beschreibung |
|-----------------------------------|------------------------|--|
| Field Phenotyping Plattform (FIP) | ETH Zürich | Multisensorielle Überwachungsanlage für Versuchsfelder zur Beschreibung von Pflanzenwachstumsprozessen in Abhängigkeit der Sortenwahl, der Umwelt und Managementeinflüssen |
| Bewässerung mit Wasserbilanzen | HAFL | Aufbau eines Bodenfeuchtigkeitsmessnetzes mit 250 Sondenstandorten für Bewässerungsempfehlungen basierend auf Wetter-, Kultur- und Bodendaten |
| Controlled Traffic Farming | Agroscope | Permanente Fahrspuren durch automatische, Satellitengesteuerte Lenksysteme für Bodenschonende Feldarbeiten |
| DronExpo | Agroscope, BLV | Evaluation des Kontaminationsrisikos für Anwohner und Passanten bei PSM-Anwendungen mittels Drohnen |
| FarmX | FarmX Sàrl | Schweizer Plattform für den Austausch von landwirtschaftlichen Maschinen. Vereinfacht den überbetrieblichen Maschineneinsatz (zwischen Maschinengemeinschaften, Landwirten etc.) |
| | Swiss Future Farm | Forschungsprojekt: Teilflächenspezifische Stickstoffapplikation mittels Drohnen-, Satellitenbilder und Felddaten unter Praxisbedingungen |
| Flourish | EU | Unkraut- und Nährstoffscan per Drohne und autonom operierender Traktor für die Düngung und Unkrautbekämpfung |
| Plantix | Peat | App zur Diagnose von Pflanzenschäden durch automatische Bilderkennung |
| | Rehkitzrettung Schweiz | Verein zur Rettung von Rehkitz vor dem Mähtod mittels Thermalkameras und Multikopter |

7.3. Tierproduktion

In der Tierproduktion kommen schon seit einiger Zeit bei verschiedenen Arbeitsprozessen digitale Technologien zur Anwendung.

Fütterung: Ziel muss es immer sein die Nutztierfütterung möglichst effizient und bedarfsgerecht zu gestalten, sei es durch ein Alleinfutter (Schweinemast, Geflügelhaltung) oder durch eine gezielte Ergänzungsfütterung (Milchvieh). Neben der optimierten Leistung und einer guten Tiergesundheit ist auch die Rationalisierung der Arbeit ein wichtiges Anliegen. Dass Parameter wie die Milchleistung oder die Tiergesundheit in die Futterplanung einbezogen werden ist kein neues Phänomen. Der Einsatz von neuen Technologien zur Datenerhebung ermöglichten eine starke Präzisierung der Kalkulationstools.

Melken: Die automatischen Melksysteme (AMS oder Melkroboter) haben sich in Beständen ab 50 Milchkühen stark etabliert. Für grössere Bestände werden teilweise zwei oder mehr AMS eingerichtet. Weil aber die Investitionen sehr hoch sind, werden in grösseren Herden weiterhin Melkstände oder Melkkarusselle installiert. Die Melk- und Fütterungsanlagen ermöglichen schon heute die Datengewinnung und diese werden mit Daten aus der Zuchtorganisationen und über Daten aus weiteren Quellen wie Praxissoftware des Bestandestierarztes zunehmend vernetzt und für die Steuerung der Anlagen (AMS, Fütterung oder andere Interventionen) nutzbar. In diesen Gebieten ist in Zukunft viel zu erwarten.

Stallhygiene: Im Bereich Mist, Gülle und äussere Hygiene der Tiere sind schon Automatisierungen - insbesondere zur Arbeitserleichterung erhältlich. Z.B. werden mit der steigenden Verbreitung von Laufställen zunehmend Entmistungsroboter eingesetzt um den Mist auf Spaltenbodenflächen in die Kanäle schieben. Dies trägt neben der Stallhygiene auch zur Reduktion der Luftverschmutzung durch Ammoniakemissionen bei.

Tierzucht: „Züchten nach Zahlen“ gewinnt an Bedeutung. Gleichbedeutend gewinnen Zuchtorganisationen an Bedeutung und der einzelne Bauer als Tierzüchter verliert an Einfluss. Bei Geflügel ist die Zucht weltweit schon in wenigen Firmen konzentriert. Bei Schweinen zeichnen sich ähnliche Tendenzen ab. Die Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte wie Embryotransfer, Spermsexing, lineare Beschreibung, gnomische Selektion, der Beizug einer fast unbegrenzten Anzahl von Daten für verschiedenste Parameter und die Möglichkeit diese enormen Mengen an Daten zu bewältigen werden in den kommenden Jahren grosse Fortschritte in der Tierzucht ermöglichen.

Gesundheitsdaten: die Bauern, die Tierärzte, die Zuchtorganisationen, bei Tiergesundheitsdiensten und an weiteren Stellen werden Daten über Tiere und deren Gesundheit generiert und gesammelt. In diesen Daten liegt ein grosses Potenzial für verschiedene Zwecke dieser Akteure. Mit der Vernetzung der Datenbanken und der Daten können zusätzliche Informationen gewonnen werden, um die Tiere gesund zu erhalten oder die Tiere gezielter behandeln zu können.

Beispiele und laufende Projekte:

| Name | Organisation | Beschreibung |
|---------------------------|--------------------|--|
| RumiWatch | Agroscope | Pedometer, Nasenband zur Aufzeichnung von Bewegungsmuster (z.B. Fressen, Wiederkäuen) zwecks Erkennung von Körperfunktionen und Gesundheitszustand |
| Netzwerk Rindergesundheit | BLV, ASR, SVW, RGD | Plattform zur Eliminierung von Doppelspurigkeiten in der Datenerfassung, Zusammenführung und optimierter |



| | | |
|-----------------------|-----------|--|
| | | Nutzung bestehender Daten |
| DelPro Farm Manager | Delaval | Herdenmanagement: Zentrale Datenverarbeitung verschiedener Daten (Aktivität, Milchdaten, Futteraufnahme, Entmistungsroboter) auf einer Software-Plattform |
| Rumiplan | Barto | Programm zur Erstellung von Fütterungsplänen für Einzeltieren in der Milchviehhaltung basierend auf Milchleistungsprüfungsergebnissen und Fütterungsempfehlungen von Agroscope |
| Smart Bow | UFA | Ohrmarke mit Beschleunigungssensoren zur Erkennung verschiedener Aktivitäten und Lokalisierung |
| Virtuelles Zaunsystem | Agroscope | Forschungsprojekt zur Lokalisierung von Vieh via GPS-Tracker am Halsband. Akustischen und elektrischen Reizen bei der Annäherung an die virtuelle Grenze |
| RoBUTCHER | EU | Automatisierte Schlachtkörperzerlegung durch Roboter, zur Reduktion repetitiver Arbeiten, weniger Abfälle und höhere Hygienestandards |

7.4. Gebäudetechnik und Energie

Die Anwendungen der Technologien des Smart Farmings sind im Bereich der Energie v.a. bei der Energieeffizienz zu finden. Die Systeme zielen darauf ab, über den Automatismus bestehende Energieeffizienzmassnahmen noch effizienter einzusetzen.

Folgende Beispiele können angeführt werden:

- Automatisierte Energieschirme in Gewächshäusern, die sich abhängig vom Pflanzenwachstum und dem entsprechenden Bedarf an Licht und Wärme näher oder weiter weg von den Pflanzen bewegen. Die Steuerung kann über sogenannte Klimacomputer erfolgen, welche nicht nur Schirm- sondern auch Lüftungsanlagen automatisch regeln können.
- Solarstrom-Produzenten können mit Smart Metern den Verbrauch und die Einspeisung ins Netz messen und steuern. Die Daten werden kontinuierlich von dem Gerät aufgezeichnet und können teilweise via App abgerufen werden. Damit lässt sich allenfalls der Eigenverbrauch besser regulieren.

Seit Sommer 2022 können gemäss Raumplanungsverordnung AGRI-PV Anlagen auf Kulturlandflächen erstellt werden, wenn diese auf Fruchtfolgeflächen einen höheren Naturalertrag oder auf anderen Flächen einen Vorteil für die Landwirtschaft erbringen können. Daneben besteht auch zunehmend Interesse an der Koppelproduktion von Strom und Nahrungsmittel. Die Agroscope forscht aktuell zu lichtdurchlässige Solarmodule über Spezialkulturen. Abgesehen davon hat die Landwirtschaft vor allem auf ungenutzten Dachflächen ein grosses Potential für Solarenergie. Das Thema Stromproduktion in der Landwirtschaft wird in Zukunft weiter an Relevanz gewinnen.

7.5. Klimaschutz

Smart Farming wird Seitens Agroscope zur Erreichung des Klimazieles in der Landwirtschaft als wichtige Technologie erachtet. Vor allem über präziseres, gemessen bedarfsgerechtes Ausbringen von (v.a. Stickstoff-) Düngern wird zu einer bedeutenden Steigerung der Stickstoffeffizienz führen. Auch in der Praxis finden bereits Tools Anwendung, welche diesen Ansatz verfolgen: Elektronische Feldkalender (z.B.

«eFeldkalender» oder «365Crop App») erlauben eine parzellengenaue Düngerdokumentation, welche einen Überblick über bereits ausgebrachte Düngermengen und noch verfügbare Restmengen bietet.

Auf der Versuchsstation «Smarte Technologien» geführt durch die Agroscope, den Kantonen Thurgau und Schaffhausen und die Agridea läuft aktuell das Projekt «Smart-N». Im Zentrum dieser Forschung steht eine teilflächenspezifische, sensorbasierte Düngung unter Praxisbedingungen. Durch eine Kombination von Satelliten- oder Drohnenbilder mit Computermodellen sollen komplexe Zusammenhänge in die Düngungsentscheide einbezogen und Stickstoffüberschüsse reduziert werden.

8. Einfluss von SmartFarming auf die Märkte

Die Beeinflussung der Märkte durch SmartFarming kann auf zwei Arten erfolgen:

1. Durch die neue Ressourceneffizienz der konventionellen Produktion wird der Druck auf Labels und Bio steigen, sich weiter zu differenzieren. Wird es in Zukunft einfacher, im Ackerbau biologische zu produzieren? Wie gehen die Labels mit dieser Entwicklung um?
2. Dank Big Data können immer genauere und umfassendere Marktvorhersagen getroffen werden. Dies betrifft die vor- und nachgelagerten Stufen gleichermaßen. Ist das im Interesse der Landwirtschaft?

9. Rolle des SBV

9.1. Handlungsempfehlung

Die Frage stellt sich nicht, ob man die Digitalisierung will, sondern wie man damit umgehen will.

Dabei kommt dem SBV die wichtige Rolle zu, diesen Wandel zu begleiten und bei der Basis Verständnis und Offenheit für die nötigen Anpassungen und Veränderungen zu schaffen:

- Chancen und Gefahren aufzeigen
- Den Wandel aktiv mitgestalten
- Handlungsmöglichkeiten aufzeigen
- Akteure für den Wandel befähigen (Bildung)

Der SBV muss folgende Fragen stellen: Wo kann der SBV aktiv werden? Welche Möglichkeit hat der SBV, die sich abzeichnenden Veränderungen mitzugestalten und direkt zu beeinflussen? Vordringlich sehen wir folgende Handlungsachsen:

1. **Bildung, Beratung und Forschung:** Landwirte müssen in diesen neuen Technologien ausgebildet werden, um zu vermeiden, dass zahlreiche Betriebe im Zuge dieser Revolution auf der Strecke bleiben. Es müssen an die Rahmenbedingungen der Schweiz angepasste Lösungen gefunden werden.
2. **Kooperation / gemeinsame Beschaffung:** Die neuen Technologien erfordern neue Investitionen. Die Landwirtschaftsbetriebe können diese jedoch nicht alle tätigen. Dies sowohl aus finanziellen Gründen als auch aufgrund der komplexen technischen und IT-Anforderungen. Es sollten daher Lösungen im Rahmen von gemeinsamen Beschaffungsvorhaben oder unter Einbezug von Lohnunternehmern und auch unserer landwirtschaftlichen Genossenschaften angestrebt werden.
3. **Definition von Datenstandards und Schnittstellen:** Eine Einheitliche Handhabung bildet die Grundlage für Interoperabilität verschiedener Systeme (z.B. Bundessystem, Kantonssysteme, FMIS, Kontrolldaten von Labelorganisationen etc.) und eine konsequente Umsetzung des Once-Only Prinzip. Um mit digitalen Technologien eine Reduktion des administrativen Aufwandes zu erreichen, muss das Potential bereits vorhandener Daten besser ausgeschöpft, und bestehende Doppelspurigkeiten eliminiert werden.

4. **Datenschutz und Datenhoheit:** Die Frage des Dateneigentums und -schutzes muss geklärt werden. Dies angesichts der voraussichtlichen Verknüpfung von privaten und öffentlichen Daten, wobei in erster Linie die aggregierten Daten von strategisch zentraler Bedeutung sind.
5. **Stärkung des Informationsflusses:** Der SBV fungiert als kommunikative Schnittstelle zwischen den Entwicklungen auf Verwaltungsebene und der landwirtschaftlichen Basis. Er setzt sich dafür ein, dass die Digitalisierung im agrarpolitischen Vollzug praxistauglich umgesetzt wird und bringt die Anliegen der verschiedenen Betriebstypen in die Prozesse ein.

Einige Länder planen einen rechtlichen Rahmen für den Umgang mit diesen Daten. So soll z. B. das Eigentum des Landwirts an den von ihm erzeugten Daten anerkannt werden. Ohne schriftliche Einwilligung des Landwirts ist es nicht gestattet, die Daten zu erfassen, zu kontrollieren oder darauf zuzugreifen. Diesbezüglich können Partnerschaftsvereinbarungen zwischen den Unternehmen und den Landwirten getroffen werden. Solche Vereinbarungen müssen die Bedingungen für die Nutzung der Daten und deren allfälligen Austausch mit Dritten festlegen. Der SBV muss die geltenden Regeln und Rahmenbedingungen in diesem Bereich aktiv mitgestalten im Interesse seiner Mitglieder, den Bauernfamilien.

Allerdings stehen noch zahlreiche Fragen im Raum:

- Wenn z. B. eine Maschine Daten erfasst, wem gehören dann diese Daten: dem Eigentümer der Maschine oder dem Betreiber, für den die Maschine im Einsatz ist?
- Wer ist Eigentümer der Daten und wer kontrolliert diese Daten?
- Wer hat Zugriff darauf?
- Können diese Daten zu spekulativen Zwecken genutzt oder veräussert werden?
- Können die Daten der Landwirte, wenn sie mit anderen Daten zusammengeführt werden, ausgetauscht werden?
- Ab welchem Punkt müssen Daten anonymisiert weiterverarbeitet werden?
- Darf der Staat auf diese Daten zugreifen? Dürfen öffentliche Daten (Daten für die Direktzahlungen) mit privaten Daten vermischt werden?
- Hat der Landwirt ein Anrecht auf seine Daten, die administrativ erfasst wurden – auch für weitere Zwecke, wie z.B. die Qualitätssicherung?
- Wer hat die Entscheidungsbefugnis, wenn es um die Verarbeitung dieser Daten geht?
- Soll eine, von den multinationalen Anbietern von Produktionsmittel unabhängige, nationale Plattform für landwirtschaftliche Daten geschaffen werden? Und welches wären die Bedingungen für die Einrichtung einer solchen Plattform?
- ...

9.2. Konkrete Massnahmen, welche der SBV im Bereich Digitalisierung umsetzen könnte

| Massnahme | Chancen | Gefahren / Herausforderungen |
|--|---|---|
| Zusammenbringen der verschiedenen Akteure, welche Landwirtschaftliche Daten halten und verarbeiten durch Engagement in der Chartagemeinschaft Agridigital | Definition gemeinsamer Interessen und relevanter Aktionsfelder Breit abgestützte Konvention Gemeinsames Verständnis schaffen zur Förderung der Digitalisierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette | Viele Unbekannte Personelle und finanzielle Ressourcen |
| Definition gemeinsamer Standards und Schnittstellen . | Grundlage für Interoperabilität: Verbesserung des Datenaustausches Reduktion von Mehrfacherfassungen → admin. Entlastung Investitionssicherheit | Auf bestehenden Strukturen aufbauen Kosten der Anpassung Personeller und finanzieller Aufwand |
| Beitrag zur Klärung von Haftungsfragen | Voraussetzung für eine breite Praxisumsetzung | |
| Beitragen zur Implementierung eines verbindlichen rechtlichen Rahmens betreffend der Daten aus der Landwirtschaft. Schaffung einer rechtlichen Basis bezüglich Datenhoheit, Datenschutz, Datenverwendung | Grosse Chance. Mit Unterstützung durch die Administration. Zu klären: Prozedere der politischen Intervention oder Konzertierung mit dem BLW | Bereits recht unscharfer Rahmen vorhanden. Beinhaltet grosse Unsicherheiten. Schnell ändernde Bedingungen durch technologische Fortschritte |
| Sich auf eine Weise für die Datenverwaltung engagieren, die eine Reduktion der administrativen Belastung der Betriebe mit sich bringt. | Liegt im Interesse unserer Mitglieder. | Viele Unbekannte. Nicht alle Betriebe/Landwirte haben dieselben Möglichkeiten sich an diese neuen Technologien anzupassen |
| Informationsfluss zwischen Basis und Behörden stärken | Frühzeitiger Einbezug der Praxisanliegen in die Prozesse Stärkung der Akzeptanz von Digitalisierungsprojekten | |

* * * * *

Brugg, 09.03.2023 | Martin Brugger, Nadine Trottmann & Francis Egger | Standpunkt Landwirtschaft
4.0_2023-02-13.docx