

DIGITALISIERUNG

# PRÄZISE & RESSOURCENSCHONEND



## FAKTEN LANDWIRTSCHAFT

Die **Digitalisierung der Landwirtschaft**, häufig unter den Begriffen **Smart Farming** oder **Landwirtschaft 4.0** zusammengefasst, zeichnet sich durch den intensiven Einsatz von Software aus (1). Sie markiert den Beginn einer neuen Ära in der Nahrungsmittelproduktion. Aktuell ist der Einsatz hochmoderner Informations- und Kommunikationstechnologien längst kein Nischenthema mehr, sondern eine Antwort auf die globalen Herausforderungen des Klimawandels, des Ressourcenschutzes und der Ernährungssicherung. Der Kern dieser Entwicklung liegt in der präzisen **Datenerhebung** und deren **intelligenter Verknüpfung**.

Ein zentrales Element ist das **Precision Farming**, bei dem Felder nicht mehr als homogene Flächen, sondern auf Bewirtschaftungseinheiten oder Teilflächen genau bewirtschaftet werden. **GPS-gesteuerte Landmaschinen** mit Genauigkeiten von rund 2-3 cm und **Sensoren** erfassen Bodenbeschaffenheit und Pflanzenzustand. Massnahmen wie Säen, Düngen oder Hacken oder das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln können sehr präzise auf einzelne Pflanzenreihen oder sogar auf Einzelpflanzen abgestimmt werden. Durch Verfahren wie das **«Spot-Spraying»**, bei dem Kamerasysteme Unkraut von Nutzpflanzen unterscheiden, können Pestizide eingespart werden, was nicht nur Kosten senkt, sondern die Umwelt unmittelbar entlastet. Ergänzt wird dies durch den Einsatz von Agrardrohnen, die aus der Luft Schädlingsbefall frühzeitig erkennen oder Nützlinge punktgenau abwerfen (2).

Parallel dazu hat die Robotik Einzug in den landwirtschaftlichen Alltag gehalten. **Autonome Feldroboter** übernehmen die mechanische Unkrautbekämpfung und reduzieren so die Abhängigkeit von chemischen Mitteln und menschlicher Arbeitskraft (3). Auch im Stall sorgt die Digitalisierung für einen Quantensprung. Das Smart Livestock Farming nutzt Sensoren direkt am Tier, um Gesundheitsdaten, Bewegungsabläufe und die Futteraufnahme rund um die Uhr zu überwachen (4). Krankheiten können so oft erkannt werden, bevor klinische Symptome auftreten, was den Einsatz von Antibiotika minimiert und das Tierwohl steigert. **Melk- und Fütterungsroboter** entlasten die Landwirte zudem von körperlich schwerer Arbeit und bieten gleichzeitig eine lückenlose Dokumentation der Produktion.

Die Vernetzung all dieser Systeme erfolgt in cloudbasierten Farm-Management-Systemen. Hier fließen Satellitendaten, Wetterprognosen und Sensordaten zusammen, während künstliche Intelligenz daraus **präzise Handlungsempfehlungen** ableitet. Diese datengestützte Entscheidungsfindung erhöht die Resilienz gegenüber Wetterextremen und optimiert die gesamte Wertschöpfungskette. Für Verbraucher/-innen entsteht dadurch eine neue Ebene der Transparenz: Vom Acker bis zum Supermarktregal lässt sich jeder Produktionsschritt digital nachverfolgen (5).

## FAKTEN KONSUM

Ein wesentlicher Vorteil der Digitalisierung ist die lückenlose **Transparenz** und **Rückverfolgbarkeit**. Durch digitale Dokumentationssysteme und Blockchain-Technologie entsteht ein dezentrales Protokoll für Transaktionen zwischen Akteuren, das jede Veränderung transparent erfasst. **Blockchain** für Lieferketten im Bereich der Lebensmittelwirtschaft befindet sich noch in der Anfangsphase (5). QR-Codes auf Lebensmittelverpackungen ermöglichen bereits heute in Einzelfällen die Rückverfolgung bis zum Produktionsbetrieb sowie Einblicke in angewandte Produktions- und Behandlungsverfahren, sind jedoch noch nicht flächendeckend etabliert. Sie helfen zu **nachhaltigeren Konsumententscheidungen**. Da Smart-Farming-Technologien Ressourcen wie Wasser und Dünger präziser einsetzen, können Produkte mit einem geringeren ökologischen Fussabdruck angeboten werden. Dies bedient den wachsenden Wunsch der Konsumentinnen und Konsumenten nach ethisch und umweltschonend produzierten Lebensmitteln.

Ein weiterer positiver Effekt zeigt sich im Direktverkauf. (Online-)Hofläden und digitale Plattformen ermöglichen es Landwirtschaftsbetrieben, ihre Waren ohne Zwischenhändler direkt zu vertreiben. Für Konsumentinnen und Konsumenten bedeutet dies Zugang zu frischen, regionalen Produkten und eine stärkere Verbindung zur Herkunft ihrer Nahrung. Gleichzeitig sorgt die datenbasierte **Optimierung der Lieferketten** dafür, dass Produkte frisch bis zu den Abnehmerinnen und Abnehmern gelangen, was zu weniger Lebensmittelabfällen führt. Dies steigert die Effizienz des Ernährungssystems (6).

## FAKTEN KLIMA

Die Digitalisierung der Landwirtschaft fungiert als einer der wichtigen Hebel für den Klimaschutz, da sie eine **ressourceneffiziente Bewirtschaftung** ermöglicht, die den ökologischen Fussabdruck der Lebensmittelproduktion reduziert.

Ein entscheidender Faktor ist hierbei die drastische Senkung von Lachgasemissionen, die üblicherweise durch ungenutzten Stickstoffdünger im Boden entstehen (7). Mittels Precision Farming und Echtzeit-Sensorik wird Dünger nur noch **bedarfsgerecht und zentimetergenau** ausgebracht, wodurch die **Stickstoffüberschüsse minimiert** werden und weniger klimaschädliche Gase in die Atmosphäre entweichen.

Auch die indirekten Klimaeffekte sind erheblich, da autonome Feldroboter in der Unkrautkontrolle **mechanische Verfahren** einsetzen. Damit werden Herbizide ersetzt und deren energieintensive Herstellung entfällt.

Ein vernetztes **Wassermanagement**, das auf präzisen Wetterprognosen und Bodenfeuchtesensoren basiert, schont zudem nicht nur die Wasserreserven, sondern reduziert auch den Energiebedarf für Bewässerungspumpen.

Darüber hinaus trägt die smarte Technik zur direkten **Einsparung fossiler Brennstoffe** bei, da intelligente Algorithmen die Routenführung von Landmaschinen optimieren und unnötige Überfahrten vermeiden, was den Dieserverbrauch pro Hektar senkt (8).

Eine weitere Möglichkeit der Digitalisierung ist die Unterstützung des sogenannten Carbon Farming in der exakten digitalen Kartierung und Überwachung des Humusgehalts im Boden. Auf dieser Datenbasis sollen Landwirtschaftsbetriebe gezielte **Strategien zum Humusaufbau** umsetzen. Beim Carbon Farming wird der Boden im Idealfall von einer Emissionsquelle zu einem aktiven Kohlenstoffspeicher, welcher Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) langfristig bindet (9).

In der Tierhaltung hilft das datengestützte Precision Livestock Farming durch verbesserte Erfassung von Gesundheits-, Reproduktions- und Fütterungsdaten, die **Effizienz der Tierproduktion** zu erhöhen. Dadurch können im Idealfall die Treibhausgasemissionen pro Produkteinheit, etwa Methan pro Liter Milch oder Kilogramm Fleisch, gesenkt werden.

Digitale und automatisierte Technologien in der Präzisionslandwirtschaft tragen dazu bei, Effizienz, Produktivität, Produktqualität und Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion zu steigern (10).

Insgesamt kann die digitale Transformation der Landwirtschaft zur Produktivitätssteigerung beitragen und gleichzeitig positive Effekte auf die Umwelt haben (11). Mit Hilfe der Digitalisierung kann eine **Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks** erreicht werden (12).

## ZIELKONFLIKTE UND HANDLUNGSOPTIONEN

Neben den Vorteilen der Digitalisierung in der Landwirtschaft gibt es auch einige Punkte zu beachten. So kann eine Abhängigkeit des Landwirts / der Landwirtin von Technologieanbietern und ein **Verlust der Datenhoheit** entstehen, da die Daten beispielsweise auf dessen Cloud gespeichert sind (13). Die umfassende digitale Nachverfolgbarkeit verlangt maximale Transparenz, was als «**gläserne Landwirtschaft**» bezeichnet wird und Misstrauen gegenüber staatlichen Kontroll- und Verwaltungsinstanzen auslösen kann (13). Auch steigen mit zunehmender Digitalisierung die Anforderungen an die Informatikkompetenzen der Anwender. Weiter ist das Zusammenspiel zwischen Geräten verschiedener Hersteller (z.B. Traktor A, Anbaugerät B, Software C) nicht immer gewährleistet. Ausserdem erfordert die Nutzung künstlicher Intelligenz sowie weiterer digitaler Technologien wie GPS, kamerabasierter Systeme und Robotik grosse Datenmengen und einen hohen Energieeinsatz, was auch für die Digitalisierung in der Landwirtschaft gilt (14).

## DISKUSSION

Die Digitalisierung führt zu einer «gläsernen» Landwirtschaft.

## FRAGEN

- ▶ Wie hilft Digitalisierung den Bauern, Dünger und Pflanzenschutz gezielter einzusetzen?
- ▶ Welche Vorteile hat es, wenn ein Traktor mit GPS zentimetergenau fährt?
- ▶ Welche Arbeiten auf dem Bauernhof könnten in Zukunft vollautomatisch ablaufen?
- ▶ Wie könnte Digitalisierung helfen, Food Waste zu reduzieren?

## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

- ▶ <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/wirtschaft-technik/smart-farming.html>
- ▶ <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/standortstrategie/versuchsstationen/versuchsstation-smarte-technologien.html>
- ▶ <https://www.blw.admin.ch/de/daten-und-digitalisierung>
- ▶ <https://www.blw.admin.ch/de/digitalisierungsstrategie>
- ▶ <https://www.fibl.org/de/themen/daten-digitalisierung>
- ▶ <https://digiagrifood.ch/>
- ▶ <https://swiss-food.ch/en/articles/von-daten-zu-ernten-wie-die-digitalisierung-die-landwirtschaft-verbessert>
- ▶ <https://www.sbv-usp.ch/de/schlagworte/digitalisierung>
- ▶ <https://www.pflopf.ch/>

## GLOSSAR

Smart Farming / Precision Farming	Smart Farming ist der <b>Oberbegriff für die Digitalisierung der Landwirtschaft</b> . Dabei werden verschiedene digitale Technologien wie GPS, Sensoren oder Roboter eingesetzt. Precision Farming ist <b>eine konkrete Anwendung innerhalb von Smart Farming</b> , die sich auf den <b>Ackerbau</b> konzentriert.
Teilflächenspezifische Ausbringung von Düngern, Saatgut, Pflanzenschutzmitteln	Dünger, Saatgut oder Pflanzenschutzmittel werden bei der teilflächenspezifischen Ausbringung nicht gleichmässig über das ganze Feld verteilt, sondern <b>je nach Bedarf</b> an verschiedenen Stellen eingesetzt.
Spot Spraying	Spot Spraying ist ein Verfahren, bei dem Kameras und Sensoren <b>Unkraut erkennen</b> und <b>Pflanzenschutzmittel gezielt</b> auf diese Pflanzen sprühen.
Nützlinge	Nützlinge sind Lebewesen, die in der Landwirtschaft helfen, indem sie <b>Schädlinge fressen</b> oder Pflanzen bestäuben (z.B. Marienkäfer oder Florfliegen). Sie werden auch gezielt ausgesetzt.
Mechanische Unkrautbekämpfung	Bei der mechanischen Unkrautbekämpfung wird <b>Unkraut mit Maschinen oder Geräten entfernt</b> , zum Beispiel durch Hacken oder Striegeln, statt mit chemischen Mitteln.

## QUELLEN *(Link öffnen mit Klick auf Text)*

- 1 [Fraunhofer IESE – Digital Farming/Smart Farming](#)
- 2 [Digitale Innovationen für nachhaltige und widerstandsfähige landwirtschaftliche Systeme](#)
- 3 [Smart Farming – Digitalisierung und Präzisionslandwirtschaft. Agroscope. 2023](#)
- 4 [UFA-Revue – Wenn Roboter das Feld erobern](#)
- 5 [Dialog Milch – Auf dem Weg zu Smart Livestock Farming](#)
- 6 [Blockchain und Lebensmittel](#)
- 7 [Agripedia - Digitalisierung und Verkauf von lokalen Produkten](#)
- 8 [Klimawandel: Welche Rolle spielt Lachgas aus der Landwirtschaft?](#)
- 9 [Smart Farming: So sparen Landwirte Treibstoff und Überfahrten](#)
- 10 [Hilft carbon farming das Klima zu schützen?](#)
- 11 [Nutzung von Automatisierung und Digitalisierung für die Präzisionslandwirtschaft: Erkenntnisse aus Fallstudien \(FAO-Studie in Englisch\)](#)
- 12 [Digitalisierung in der Landwirtschaft](#)
- 13 [Verbesserung der Klimabilanzen landwirtschaftlicher Betriebe und der Beitrag der Digitalisierung](#)
- 14 [Chancen und Risiken der Digitalisierung der Landwirtschaft](#)
- 15 [Digitalisierung in der Landwirtschaft-Chancen nutzen-Risiken minimieren](#)

## IMPRESSUM

### Herausgeber und Kontakt

Strickhof Lindau ZH  
Eschikon 21  
CH-8315 Lindau  
Tel. +41 58 105 98 00  
info@strickhof.ch  
www.strickhof.ch

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)  
Ackerstrasse 113  
CH-5070 Frick  
Tel. +41 62 865 72 72  
info.suisse@fibl.org  
www.fibl.org

### Redaktion

Marco Landis (Strickhof)

### Mitarbeit und Durchsicht

Kathrin Huber (FiBL), Michael Wahl (Strickhof)

### Bild

Daniel Bachmann (Strickhof)

### Layout

Strickhof

### Finanzierung

Die Erarbeitung der Factsheets wurde mitfinanziert durch



Kanton Zürich  
Gemeinnütziger Fonds



### Haftung und Nutzungsrechte

Die Inhalte dieses Factsheets wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und mit grösstmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschliessen. Für etwa vorhandene Unrichtigkeiten übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung.

Die Factsheets dienen Unterrichts- oder Schulungszwecken. Einzelne Inhalte dürfen unter Angabe von Textquellen verbreitet werden. Bilder dürfen nicht verbreitet und veröffentlicht werden. Urheberrechtshinweise jeglicher Art, die in heruntergeladenen Inhalten enthalten sind, müssen beibehalten und wiedergegeben werden. Die Herausgeber übernehmen keine Haftung für die Inhalte externer Links.

1. Auflage, April 2026

### Kostenloser Download

[www.farmtrail-lindau.ch](http://www.farmtrail-lindau.ch)