

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Digitale Landwirtschaft*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



III.35

Natur und Technik

Digitale Landwirtschaft – Chancen und Herausforderungen von Smart Farming

Dr. Heidrun Kiegel



© RAABE 2023

© Ekkasit919/iStock/Getty ImagesPlus

Voranschreitende technologische Entwicklungen fordern heute und in Zukunft ein hohes Maß an Bewertungs-, Urteils- und Entscheidungsfähigkeit. Fördern Sie mit dieser Einheit die naturwissenschaftlich-technische Allgemeinbildung und Technikmündigkeit Ihrer Klasse. Bringt die Digitalisierung eine nachhaltige Landwirtschaft voran? Welche Chancen und Risiken bergen GPS-Technik, Drohnen und Sensoren beispielsweise beim Messen der Pflanzenzustände oder Düngen? Die Lernenden gehen mithilfe der Materialien naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen in Verknüpfung mit gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Aspekten auf den Grund. Dabei wird eine hohe Lernendenaktivität durch Rollenspiele und Lernprodukterstellung wie Mindmaps und Wandposter erreicht.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	7–8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Organisation, Bewertung
Thematische Bereiche:	Landwirtschaft, Digitalisierung, Technologie, Ressourcen, Ressourcenverbrauch, Nachhaltigkeit, Umweltschutz

Rund um die Reihe

Was Sie zum Thema wissen müssen

Die Digitalisierung der Landwirtschaft schreitet voran. Hightech unterstützt den landwirtschaftlichen Betrieb heutzutage bei zahlreichen Arbeiten. Unzählige Daten werden in Clouds gebündelt und bei Bedarf abgerufen. **Landwirtschaft 4.0** wird diese Entwicklung analog zu Industrie 4.0 genannt. Denn wie in der Industrie durchlief die Landwirtschaft die Phasen der Mechanisierung, Motorisierung, Automatisierung bis zur Digitalisierung, wenn auch mit einem zeitlichen Verzug gegenüber der Industrie. Wie in der Industrie **optimiert** auch in der Landwirtschaft **jede technische Neuerung oder Weiterentwicklung die Betriebsabläufe**. Traktoren lassen sich heute mittels GPS auf der Ideallinie lenken. Sensoren erfassen dabei Daten über die Bodenbeschaffenheit und den Pflanzenwuchs. Der Einsatz von Betriebsmitteln wie Saatgut, Futter, Kraftstoff, Dünger und Pflanzenschutzmittel erfolgt gezielt und rationiert. Es wird exakt die optimale Menge verwendet – nicht mehr und auch nicht weniger.

In der modernen Entwicklung der Landwirtschaft werden drei Begriffe unterschieden: Seit den 1990er-Jahren wird mit **Precision Farming** die Optimierung von Wachstumsbedingungen durch den Einsatz von Sensorik und Applikationstechnik betrieben. Dabei erfassen Sensoren und auch Satelliten unterschiedliche Bodeneigenschaften und Ertragsfähigkeiten und liefern die Datengrundlage für das Ausbringen von Saatgut, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in Echtzeit. Auch das satellitengesteuerte Lenken von Landmaschinen gehört zum Precision Farming. Als **Smart Farming** wird das Vernetzen von intelligenter Landtechnik mit moderner Datentechnologie bezeichnet, wobei Landwirtschaft betreibende Personen weiterhin in den Entscheidungsprozess eingebunden sind. **Digital Farming** bezeichnet die Erweiterung der bestehenden Systeme und das Verknüpfen mit externen Datenplattformen. Maschine-zu-Maschinen-Kommunikation, Clouds, Künstliche Intelligenz und Roboter spielen hier eine wichtige Rolle. Die drei Arten des Farmings werden oftmals synonym verwendet.

Die Digitalisierung findet in allen Betriebsbereichen der Landwirtschaft statt. So übernehmen bei einem **Milchbetrieb** heutzutage **digital gesteuerte Maschinen** das Füttern. **Digitale Ohrmarken** registrieren den Gesundheitszustand der Tiere, **Responder** am Hals- oder Fußband übermitteln Daten zur Brunstaktivität. Auch bei den Melksystemen schreitet die Digitalisierung voran. Die Kuh betritt bei einem Melkkarussell eine rotierende Plattform für bis zu 40 Tiere. Sie gelangt in eine Box zu einem **Melkroboter**. Ein Melker bzw. eine Melkerin legt der Kuh das Melkgeschirr an, der Melkprozess erfolgt allerdings vollautomatisch. Der Landwirt bzw. die Landwirtin ruft heutzutage den Wetterbericht per **Wetter-App** ab, erstellt digitale statt handschriftliche Listen und bestellt Materialien online per App. Die gesamte Büroarbeit erfolgt am Computer, die Öffentlichkeitsarbeit des Betriebs über **Social Media** oder eine eigene Website.

Im **Ackerbau** dominiert die **GPS-Technologie**, die insbesondere beim Lenken von Traktoren eingesetzt wird. Fast 60 % der digitalisierten Ackerbaubetriebe in Deutschland nutzen diese Technologie, weitere ca. 14 % testen sie oder planen ihren Einsatz. Etwa die Hälfte der digitalisierten Betriebe setzt bereits **intelligente landwirtschaftliche Maschinen** ein – oder ihr Einsatz ist bereits geplant. Verbreitet ist auch die Nutzung von **Agrar-Apps, Onlineplattformen** und **Farm-Management-Software**. Auch die **Sensorik** gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dabei messen Geräte an den Traktoren direkt auf dem Feld Parameter zum Boden und zum Ernährungszustand der Pflanzen. Die Daten können zusammen mit Daten von Erdbeobachtungssatelliten sowie eigenen Beobachtungen des Landwirts bzw. der Landwirtin zusammengefügt werden. Daraus kann eine **Potenzialkarte** erstellt werden. Diese dient als Grundlage für teilflächenspezifisches Düngen, das durch den zielgenauen

Einsatz dazu beiträgt, die Ressourcen zu schonen. In der deutschen Landwirtschaft noch relativ wenig verbreitet ist der Einsatz von **Drohnen**. Drohnen können Pflanzenbestände erkunden, Informationen über Nährstoffmangel, den unterschiedlichen Reifegrad sowie die Verunkrautung liefern. Sie können Rehkitze und andere Wildtiere vor dem Bearbeiten der Felder aufspüren. Großen Nutzen bringen Drohnen beim **biologischen Pflanzenschutz**. Das Ausbringen von Schlupfwespen, um den Maiszünsler eindämmen zu können, dauert von Hand rund 20 Minuten pro Hektar. Drohnen erledigen die gleiche Arbeit in 3 bis 4 Minuten.

Heutzutage werden die zahlreichen Daten eines landwirtschaftlichen Betriebs zumeist in einer Cloud gespeichert, aus der der Landwirt die Daten für die Steuerung seiner Geräte abrufen kann. Der Datentransfer erfolgt meistens über das Mobilfunknetz sowie über Satelliten, sodass ein weiterer **Netzausbau** die Grundlage für die Digitalisierung der Landwirtschaft darstellt. Da alle Geräte Strom benötigen, sollte auch die **Stromversorgung** sichergestellt sein. Der konventionelle Strom wird heutzutage oftmals durch Fotovoltaik-Elemente ergänzt.

Bei einer Umfrage unter deutschen Landwirten und Landwirtinnen, die bereits neue Technologien in der Landwirtschaft einsetzen, gab über die Hälfte der Befragten an, dass die Digitalisierung zu einer **Steigerung der Prozesseffizienz** sowie zu einer **Kostenreduktion** führt. Rund ein Drittel stellte eine **Ertragssteigerung** fest. Nur wenige Betriebe erzielten allerdings eine Umsatz- und Absatzsteigerung. Noch stehen viele landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland der Digitalisierung kritisch gegenüber. Hauptkritikpunkt sind die **hohen Investitionskosten** und die Unsicherheit, ob sich diese auszahlen. Generell gilt, dass sich für große Betriebe der Einsatz neuer Technologien eher lohnt als für Kleinbetriebe. Weitere Schwierigkeiten sind die **mangelnde Kompatibilität von Technik**, der fehlende Breitbandausbau, aber auch mangelndes IT-Know-how sowie die Angst vor der Abhängigkeit von großen Unternehmen.

Eine besondere Form der digitalen Landwirtschaft ist die **Hydroponik**. Dabei wachsen Nutzpflanzen in einem hydroponischen System, bei dem die Wurzeln statt in einem natürlichen Boden in einem **Nährboden** gedeihen. Dieser Nährboden besteht aus einem Gemisch aus Wasser und darin gelösten Nährstoffen. In einem hydroponischen System zirkuliert das Wasser. Es kann aber auch in der exakt benötigten Menge zugeführt werden. Gegenüber dem konventionellen Anbau bietet die Hydroponik eine Reihe von Vorteilen: Es ist kein Boden notwendig. Der Anbau ist platz- und wassersparender. Die Pflanzen wachsen schneller und bringen höhere Erträge. Der Anbau in einem hydroponischen System kann vertikal in Form des sogenannten **Vertical Farming** erfolgen. Hydroponik wird heutzutage auch beim **Urban Farming** sowie beim **Indoor Gardening** eingesetzt.

Die Digitalisierung der Landwirtschaft geht mit einer Reihe von Herausforderungen in anderen Bereichen einher. So besteht aus der Sicht des Umwelt- und Naturschutzes die Gefahr, dass die **Digitalisierung den Strukturwandel beschleunigt**, da digitalisierte Technik kapitalintensiv ist und gleichzeitig Arbeitskräfte einspart. Zudem ist das traditionelle Wissen weniger gefragt. Erfahrungen im Umgang mit Natur, Landschaft, Ökosystemen, Tieren etc. könnten überflüssig werden. Betrachtet man die globale Landwirtschaft, so besteht die Gefahr, dass Kleinbauern in Entwicklungsländern bei der technischen Entwicklung nicht mithalten können und die Landwirtschaft aufgeben. Eine verstärkte Abwanderung in Städte wäre die Folge. Die durch die Digitalisierung verursachten Arbeitserleichterungen führen zudem zum Verlust von einfachen Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft. Nach Schätzungen sind davon ca. 15 % der Arbeitsplätze in der Landwirtschaft in Industriestaaten und ca. 25 % dieser Arbeitsplätze in Schwellenländern bedroht.

Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung

Aufbau der Reihe

Als Einstieg in das Thema dient ein Brainstorming, bei dem sich die Lernenden Gedanken zum Thema „Smart Farming“ machen. Sie greifen dazu auf Anregungen aus einer Illustration zurück, in der verschiedene Elemente des Smart Farming dargestellt werden (**M 1**). Anschließend vergleichen die Lernenden die Entwicklung von Industrie und Landwirtschaft 1.0 bis 4.0 und stellen ihre Ergebnisse in einem Venn-Diagramm dar (**M 2**). Darauf aufbauend differenzieren sie die Begriffe „Precision“, „Smart“ und „Digital Farming“ und lernen Beispiele der digitalen Landwirtschaft kennen (**M 3**).

In der zweiten und dritten Stunde beschäftigen sich die Lernenden mit der Digitalisierung der Viehwirtschaft. Sie beobachten den Tagesablauf eines modernen Milchbetriebs hinsichtlich der Nutzung digitaler Geräte und vergleichen diesen mit früheren analogen Tätigkeiten (**M 4**). Anhand einer Übersicht über verschiedene Melksysteme untersuchen sie den Einsatz digitaler Geräte in einem Milchbetrieb und erstellen einen Werbeflyer für einen Melkroboter (**M 5**). Anschließend vergleichen sie die digitalen und analogen Arbeitsprozesse in einem Schweinemastbetrieb (**M 6**).

Die vierte und fünfte Stunde hat die Digitalisierung des Ackerbaus zum Thema. Dazu werten die Lernenden eine Befragung zum Einsatz neuer Technologien im Ackerbau aus (**M 7**). Anschließend lernen sie am Beispiel des Düngens auf Grundlage einer Potenzialkarte ein konkretes Anwendungsbeispiel der Digitalisierung des Ackerbaus kennen. Dieses Beispiel dient als Grundlage einer Diskussion über das Pro und Kontra der Digitalisierung (**M 8**). Danach untersuchen die Lernenden die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen in der Landwirtschaft. Dabei beschäftigen sie sich auch mit den gesetzlichen Regelungen der Drohnennutzung und erstellen einen Podcast zum Einsatz von Drohnen bei der biologischen Schädlingsbekämpfung (**M 9**). Die sechste Stunde widmet sich der Bedeutung der Vernetzung in der digitalen Landwirtschaft. Hierzu erstellen die Lernenden eine Mindmap (**M 10**).

Stunde sieben beschäftigt sich mit der Akzeptanz der Digitalisierung in der deutschen Landwirtschaft. Dazu werten die Lernenden zunächst eine Umfrage zur Verbreitung von neuen Technologien in der Landwirtschaft aus, verfassen dazu eine Kurzanalyse und diskutieren über die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt (**M 11**). Danach beschäftigen sie sich mit den Bedenken von in der Landwirtschaft arbeitenden Personen gegenüber der Digitalisierung. Sie formulieren dazu Gegenargumente und führen ein Rollenspiel durch (**M 12**). Als Vorbereitung einer Betriebsbesichtigung eines Bauernhofs erstellen die Lernenden einen Fragebogen, der insbesondere Fragen zur Digitalisierung enthält (**M 13**).

In der achten Stunde werden verschiedene Zukunftsaspekte der Digitalisierung der Landwirtschaft thematisiert. Dazu befassen sich die Lernenden mit einem Text zum Konflikt zwischen Digitalisierung und Naturschutz/Nachhaltigkeit (**M 14**). Anschließend werten sie ein Diagramm zur prognostizierten Umsatzverteilung im globalen Markt des Smart Farming aus, bewerten die Bedeutung der Digitalisierung in Entwicklungsländern und erstellen ein Szenario zur globalen Landwirtschaft im Jahr 2050 (**M 15**). Als Zusatzmaterial im Rahmen der Binnendifferenzierung beschäftigen sich schnelle Lernende mit der Hydroponik als modernem Gemüseanbau, erstellen eine Mindmap und stellen die Hydroponik auf einem Wandplakat dar (**M 16**). Den Abschluss des Beitrags bildet eine Lernerfolgskontrolle (**M 17**).

Mediathek

Literaturtipps

- ▶ Deininger, Olaf und Haase, Hendrik: Food Code. Wie wir in der digitalen Welt die Kontrolle über unser Essen behalten. Kunstmann Verlag. München 2021.
Ein Teil des Buchs hat Smart Farming und die Digitalisierung in der Landwirtschaft zum Thema.
- ▶ Noack, Patrick Ole: Precision Farming, Smart Farming, Digital Farming. Grundlagen und Anwendungsfelder. Wichmann Verlag. 2023.
Dieses Werk stellt die Grundlagen von Smart Farming vor und zeigt, in welchen Bereichen diese zum Einsatz kommen.

Videoclips

- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=6f_EMsC072k
Precision und Smart Farming: So geht moderne Landwirtschaft
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=GVHb2e5QQ74>
Bauernhof der Zukunft – Drohnen, Roboter, Supersperma / Dokumentation des NDR zur digitalen Landwirtschaft

Internetadressen

- ▶ <https://www.agrarheute.com/tag/smart-farming>
Beispiele aus der Praxis und Erfahrungsberichte zur Digitalisierung, die sowohl Möglichkeiten und Chancen als auch Herausforderungen und Grenzen von Smart Farming aufzeigen.
- ▶ www.infarm.com
InFarm – Indoor Urban Farming GmbH, Webseite eines deutschen Start-up-Unternehmens mit Spezialisierung auf Hydroponik

[letzter Abruf: 27.09.2023]

Auf einen Blick

Bd = Bildliche Darstellung, Ab = Arbeitsblatt, Fs = Farbseite, Gd = Grafische Darstellung, Ka = Karte, Ta = Tabelle, Tx = Text, LEK = Lernerfolgskontrolle

1. Stunde

Thema:	Einstieg in das Thema „Smart Farming“
M 1 (Bd)	Smart Farming – ein Brainstorming
M 2 (Gd)	Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0 – ein Vergleich
M 3 (Tx/Gd)	Precision, Smart und Digital Farming
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Beamer/Whiteboard <input type="checkbox"/> digitale Fassung von M 1 <input type="checkbox"/> Atlas

2./3. Stunde

Thema:	Digitalisierung der Viehwirtschaft
M 4 (Tx/Bd)	Tagesablauf eines modernen Milchbetriebs
M 5 (Ta/Bd)	Melksysteme im Vergleich
M 6 (Ta/Bd)	Digitalisierung in einem Schweinemastbetrieb
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Internet

4./5. Stunde

Thema:	Digitalisierung des Ackerbaus
M 7 (Gd)	Neue Technologien im Ackerbau
M 8 (Tx/Gd)	Wie funktioniert modernes Düngen?
M 9 (Tx/Bd)	Der Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Aufnahmegeräte für einen Podcast

6. Stunde

Thema:	Digital vernetzte Landwirtschaft
M 10 (Tx/Bd)	Digital vernetzte Landwirtschaft – eine Mindmap
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Internet

7. Stunde

Thema: Akzeptanz der Digitalisierung

M 11 (Gd/Bd) Was bringen neue Technologien in der Landwirtschaft?

M 12 (Ta/Bd) Smart Farming – Schwierigkeiten und Hinderungsgründe

M 13 (Ab) Digitalisierung in der Landwirtschaft – ein Fragebogen

Benötigt: Internet

8. Stunde

Thema: Zukunft der Digitalisierung der Landwirtschaft

M 14 (Tx/Bd) Hightech auf Kosten der Natur?

M 15 (Tx/Gd) Zukunftsprognosen für Smart Farming








M 16 (Tx/Bd) Hydroponik – Gemüseanbau der Zukunft?

M 17 (LEK) Digitalisierung der Landwirtschaft – Teste dein Wissen!

Benötigt: Internet

Atlas

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative		Selbsteinschätzung

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Digitale Landwirtschaft*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

