

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 Entscheidungsfähigkeiten. Fordern 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 an der Materialwahl naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen in Verknüpfung mit gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Aspekten auf den Grund. Dabei wird eine hohe Lernaktivität durch Rollenspiele und Lernproduktenerstellung wie Mindmaps und Wandposter erreicht.

KOMPETENZPROFIL

Lehrplaninstitut:

9/10

Dauer:

7–8 Unterrichtsstunden

Kompetenzen:

Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Organisation, Bewertung

Thematische Bereiche:

Landwirtschaft, Digitalisierung, Technologie, Ressourcen, Ressourcenverbrauch, Nachhaltigkeit, Umweltschutz

Auf einen Blick

Bd = Bildliche Darstellung, Ab = Arbeitsblatt, Fs = Farbseite, Gd = Grafische Darstellung, K = 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:

- Beamer/Whiteboard
- digitale Fassung von M 1
- Atlas

2./3. Stunde

Thema: Digitalisierung der Viehwirtschaft

M 4 (Tx/Bd) Tagesablauf eines modernen Milchviehs
M 5 (Ta/Bd) Melksysteme im Vergleich
M 6 (Ta/Bd) Digitalisierung in einem Bio-Mastbetrieb

Benötigt:

- Internet

4./5. Stunde

Thema: Digitalisierung des Ackerbaus

M 7 (Gd) Neue Technologien im Ackerbau
M 8 (Tx/Bd) Wie funktioniert modernes Düngen?
M 9 (Tx/Bd) Der Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft

Benötigt:

- Internet
- Aufnahmegeräte für einen Podcast

6. Stunde

Thema: Digital vernetzte Landwirtschaft

M 10 (Tx/Bd) Digital vernetzte Landwirtschaft – eine Mindmap

Benötigt:

- 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 – Testen 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

M 1

Smart Farming – ein Brainstorming

Längst gibt es auch Digitalisierung in der Landwirtschaft. Wie sieht digitale Landwirtschaft aus?



Aufgabe

Brainstorming: **Notiert** an der Tafel alle Begriffe, die euch zum Thema „Smart Farming“ einfallen. Achtet dazu auch auf die Fotos.

Smart Farming



© lockloadlaborator/iStock/Getty ImagesPlus



© B4LLS/iStock/Getty Images Plus



© Blue Planet Studio/iStock/Getty Images Plus



© Andrey Popov/iStock/Getty Images Plus



© Andrey Popov/iStock/Getty Images Plus



© Attraction Art/iStock/Getty Images Plus

© RAABE 2023

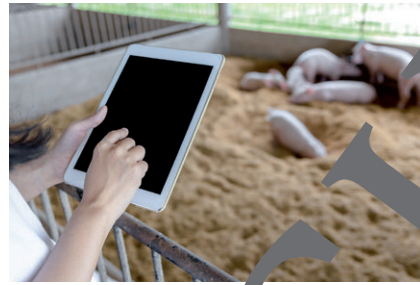
Digitalisierung in einem Schweinemastbetrieb

M 6

Hier lernst du verschiedene digitale Geräte kennen, die in der Schweinemast genutzt werden.

Aufgabe

In der Tabelle sind verschiedene digitale Geräte gelistet, die in der Schweinemast genutzt werden. Fülle die Tabelle aus, indem du bei jedem Gerät erklärst, wozu es genutzt wird (Einsatz) und wie die mit den Geräten durchgeführten Aufgaben vor der Digitalisierung durchgeführt wurden (frühere Nutzung).



© tuaindeed/iStock/Getty Images Plus

	Einsatz	Frühere Nutzung
Stallthermometer/ Klimasteuerung		
Luftmessung/ Lüftungsanlage		
Mobile Dateneingabe-Ge- räte		
Medizinische Geräte		
Alarmanlage		
Fütterungsanlage bzw. Futterautomat		
Mobile Waage mit 3-D-Kamera		
Tieridentifikation mit elektronischer Ohrmarkierung		

Stichpunkte aus: *Smart Farming* (<https://ima-shop.de/Poster-Smart-Farming>)

Wusstest du, ...

dass es in Deutschland heute rund 23.000 Betriebe mit Schweinehaltung gibt, die fast 27 Mio. Schweine haben? Auf jeden Schweinehalter kommen im Schnitt 1175 Schweine. 1950 gab es noch ca. 2,4 Mio. Schweinehalter mit ca. 12 Mio. Tieren, also fünf Schweine pro Halter.



M 7

Neue Technologien im Ackerbau

Eine Umfrage zeigt, welche Rolle neue Technologien heutzutage in Ackerbaubetrieben spielen.

Aufgaben

1. **Untersuche** die Verbreitung digitaler Technologien in der deutschen Landwirtschaft.
2. Teilt die Klasse in zwei Gruppen. **Erarbeitet** jeweils ein fiktives Interview mit Landwirt A und Landwirt B. Landwirtin A führt einen reinen Ackerbaubetrieb mit einer Betriebsfläche von 1000 ha. Sie setzt dabei auf neue Technologien. Landwirt B bewirtschaftet einen Familienbetrieb mit einer Betriebsfläche von 50 ha. Neben Ackerbau betreibt er auch Milchviehhaltung.

Eine Wirtschaftsprüfungsgesellschaft hat Personen in landwirtschaftlichen Betrieben zum Einsatz von neuen Technologien bei der Bewirtschaftung ihrer Ackerflächen befragt. Hier das Ergebnis:

Frage: Welche der folgenden Technologien werden in Ihrem Ackerbaubetrieb bereits genutzt? (Angaben in Prozent der Antworten)



Quelle: Quo vadis, agricola? Smart Farming: Nachhaltigkeit und Effizienz durch den Einsatz digitaler Technologien. PrivateWaterhouse/Coopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC), Dezember 2016, S. 12.

© elenabs/iStock/Getty Images Plus

M 9

Der Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft

Hier erfährst du, wie Drohnen heutzutage in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Aufgaben

1. **Nenne** die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Drohnen in der Landwirtschaft.
2. **Erläutere**, warum der Einsatz von Drohnen gesetzlich geregelt wird.
3. **Erstelle** einen Podcast zum Einsatz von Drohnen bei der Bekämpfung des Maiszünslers.

Drohnen bzw. Multikopter sind unbemannte Fluggeräte mit vier oder mehr Rotoren. Gesteuert werden sie per Funk vom Boden aus. Alternativ fliegen GPS-gestützte Drohnen per Autopilot auf einer vorprogrammierten Flugbahn. In der Landwirtschaft erleichtern sie z. B. das Erkunden von Pflanzenbeständen und liefern per Luftbild Informationen über Nährstoffmangel, den unterschiedlichen Reifegrad der Pflanzen sowie über den



© Baranozdemir/E+

Bewuchs mit Unkraut. Drohnen können auch Reblaus auf Wiesen aufspüren, die gemäht werden sollen. Aber auch im biologischen Pflanzenschutz werden Drohnen zunehmend eingesetzt.



© entomart/Public Domain

Der Maiszünsler zählt zu den wirtschaftlich bedeutendsten Schädlingen in Deutschland. Die gelblich-braunen Falter legen an der Stängelbasis von Maispflanzen bis zu 500 Eier ab. Daraus schlüpfen Larven, die die Blätter und Blütenpollen der Pflanzen freilegen und sich durch den Stängel durchbohren, der dadurch umknickt. Die Schlupfwespe *Trichogramma* soll den Maiszünsler bekämpfen. Wespen werden mit kleinen Kärtchen oder Kugeln aus Maisstärke im Feld ausgebracht. Manuell werden dafür pro Hektar etwa 20 Min. benötigt. Drohnen leisten die gleiche Arbeit in 3–4 Min. Somit tragen Drohnen effektiv und kostengünstig zum biologischen Pflanzenschutz bei.

Aktuelle Gesetze zu Drohnen

Seit dem 1. Januar 2021 gilt die neue EU-Drohnenverordnung. Sie schreibt u. a. vor:

- Mindestalter von 16 Jahren für Menschen, die Drohnen steuern
 - Kleiner Drohnenführerschein (als Kompetenznachweis) erforderlich
 - Registrierung aller Personen, die Drohnen steuern. Nachweis durch elektronische UAS-Betreiber-ID
 - Betreiber-Nachweis mittels Drohnen-Plakette auf Drohne angebracht sein (einzige Ausnahme: Drohnen unter 25 Gramm ohne Kamera)
 - Maximale Flughöhe für Drohnen 120 Meter über Grund
 - Fliegen außerhalb der Sichtweite verboten
 - Drohnen-Haftpflichtversicherung erforderlich
- Zusätzliche deutsche Gesetze:
- Flugverbote u. a. über Wohngrundstücken und Naturschutzgebieten
 - mindestens 100 Meter seitlicher Sicherheitsabstand u. a. zu Menschenansammlungen, Bundesfernstraßen, Bundeswasserstraßen und Bahnanlagen, Krankenhäusern, Unglücksorten, militärischen Anlagen und Organisationen, Industrieanlagen, Justizvollzugsanstalten sowie Anlagen der Energieerzeugung und -verteilung

Quelle: www.drohnen.de

Smart Farming – Schwierigkeiten und Hinderungsgründe

M 12

Hier lernst du Gründe kennen, die in der Landwirtschaft arbeitende Personen davon abhalten, Smart Farming anzuwenden.

Aufgaben

1. **Formuliere** Argumente, die die jeweils aufgeführten Schwierigkeiten und Hinderungsgründe entkräften.
2. Rollenspiel: Beratungsgespräch zwischen einer Vertreterin einer Firma, die digitale Geräte treibt, einem Landwirt, der der Digitalisierung kritisch gegenübersteht, und seinem Tochter, die den Hof übernehmen soll und sehr viel von der Digitalisierung hält. **Bereite** die verschiedenen Rollen in Gruppen **vor** und **führe** das Rollenspiel **durch**.
3. **Bewerte** die heutige Akzeptanz der Digitalisierung in der Landwirtschaft.

Schwierigkeiten und Hinderungsgründe für den Einsatz von Smart-Farming Lösungen	Anteil aller Befragten*
hohe Kosten bei der Anschaffung der Technologien	76 %
Unsicherheit, ob sich die Investitionen lohnen	57 %
mangelnde Kompatibilität von Technik bzw. Software, fehlende technische Services	50 %
fehlender Breitbandausbau	46 %
fehlendes IT-Know-how	45 %
Abhängigkeit von großen Herstellern	42 %
Bedenken hinsichtlich Zeitbedarf und Kosten für Schulung	37 %
Technologie hat sich noch nicht bewährt	37 %
Bedenken bez. Funktionalität und Zuverlässigkeit der Technik	36 %
keine oder zu wenige Kenntnisse über die Technologie	33 %
fehlende Beratung, zu wenige konkrete Praxisanwendungen	29 %
Bedenken bezüglich der Datensicherheit	26 %
sonstiger Nachteil**	10 %
gar keine	2 %
weiß nicht/k. A.	1 %

* n = 100, Mehrfachnennungen möglich; ** mangelnde Verfügbarkeit, fehlender Service, mangelnde GPS-Abdeckung, zu hohe Kosten im Vergleich zum Ertrag, keine Zeit, man kann nicht alles automatisieren, Mitarbeitermangel, Schwierigkeiten bei der Datenverwaltung

Quelle: Quo vadis, agricola? Smart Farming: Nachhaltigkeit und Effizienz durch den Einsatz digitaler Technologien. PrivateWaldhausCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC), Dezember 2016, S. 19.

Merke: Der Einstieg in die Digitalisierung der Landwirtschaft ist mit hohen Kosten verbunden. Die Investitionen zahlen sich jedoch nach einigen Jahren aus. Für große Betriebe sind die hohen Investitionen einfacher zu bewältigen als für Kleinbetriebe.



© Andrey Popov/iStock/Getty Images Plus

Hightech auf Kosten der Natur?

M 14

Hier lernst du wichtige Aspekte der Digitalisierung der Landwirtschaft aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes kennen.

Aufgaben

1. **Erarbeite** mithilfe des Textes die Kritikpunkte an der Digitalisierung aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes.
2. **Formuliere** ein Fazit zur Fragestellung „Findet der Einsatz von Hightech in der Landwirtschaft auf Kosten der Natur statt?“.

Bewertung der Digitalisierung der Landwirtschaft aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes

Aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes ist die zunehmende Digitalisierung mit vielen Vor- und Nachteilen verbunden. So stehen beispielsweise Risiken im Bereich der Datensicherheit potenziellen Chancen im Bereich des reduzierten Pestizideinsatzes gegenüber. [...]



© Jay Yum

Digitale Technologien sind dafür zu nutzen, die Agrarwende zu unterstützen, ohne dabei den Strukturwandel weiter zu beschleunigen. Allerdings besteht die Gefahr, dass genau das Gegenteil eintritt, dass die Landwirtschaft Teil kapitalintensiver und arbeitsarmer Landwirtschaft ist. Um dem entgegenzuwirken, muss ein wichtiger betrieblicher Erfolgsfaktor daher auch in Zukunft die Entscheidungsfähigkeit und Beobachtungsgabe des landwirtschaftlichen Fachpersonals bleiben. Risiken sind zu begrenzen und die Chancen der Digitalisierung zu nutzen. [...]

Ökologische Systeme mit intensiver Arbeitsleistung können weiter von Hightech-Landwirtschaft bedroht werden. Durch die Digitalisierung dürfen keineswegs bäuerliche Erfahrungen ersetzt, sondern sollten ergänzt werden. Der Beitrag der Digitalisierung zu einer umweltfreundlichen und ressourcenschonenden Landwirtschaft muss dabei im Mittelpunkt stehen. Es darf nicht darum gehen, möglichst günstig agroökologische Produkte zu produzieren. Digitale Dienstleistungen müssen die Belastungen am landwirtschaftlichen Arbeitsplatz reduzieren. Die Zukunft der europäischen Landwirtschaft muss ländlich geprägt, ökologische und diverse Landwirtschaft sein. Sie muss die vielfältige Kulturlandschaft erhalten und das soziale Leben im ländlichen Raum gestalten. [...]

Durch die Digitalisierung drohen tradiertes Wissen und die Erfahrungen im Umgang mit Natur, Landwirtschaft, Ökosystemen, Tieren etc. mehr und mehr überflüssig zu werden. Das ist im heutigen maschinengerechten Zeitalter schon vielerorts der Fall. Wir halten das für eine fatale Entwicklung. Es gilt, die Digitalisierung so zu verwenden, dass sie auch von bäuerlichen Betrieben genutzt werden kann und analoges Wissen ergänzt, anstatt es zu ersetzen.

BUND: Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft. Diskussionspapier der BAK Landwirtschaft, S. 5; https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/landwirtschaft/bak_landwirtschaft_diskussionspapier_digitalisierung.pdf

Hydroponik – Gemüseanbau der Zukunft?

M 16

Hydroponische Systeme ermöglichen den Gemüseanbau an nahezu jedem beliebigen Ort.

Aufgaben

1. **Erläutere** die Funktionsweise von Hydroponik.
2. **Erarbeite** eine Mindmap mit den Vorteilen des mit Hydroponik bewerkstelligten Gemüseanbaus gegenüber dem konventionellen Anbau.
3. **Erstelle** ein Wandplakat zum Thema „Hydroponik“.



Was ist Hydroponik?

Als Hydroponik bezeichnet man die Aufzucht und Kultivierung von Zier- und Nutzpflanzen in einem hydroponischen System. Bei einem solchen System hängen die Wurzeln einer Pflanze in einer Nährlösung, also einem Gemisch aus Wasser und darin gelösten Nährstoffen. Die Hydroponik bietet der Pflanze optimale Lebensbedingungen, um möglichst hohe Ernteerträge zu erzielen. Es werden benötigt: das Hydroponik-System, die Nährlösung, das Substrat und die Beleuchtung. Komplexe Anlagen können allerdings hohe Summen kosten, je nachdem wie hochwertig die Technik ist. Es werden Pumpen oder Thermoregulatoren benötigt, die neben der künstlichen Beleuchtung einen hohen Energieverbrauch führen können.



© Rudzhon Nagiev/iStock/Getty Images Plus

Wasserverbrauch

Die Hydroponik benötigt bis zu 90 % weniger Wasser als die konventionelle Landwirtschaft. In einem hydroponischen System zirkuliert das Wasser entweder oder es wird in der genau erforderlichen Menge der Pflanze zugeführt. Außerdem recyceln hydroponische Farmen ihr Wasser. Bei konventionellen Anbaumethoden versickert dagegen ein Großteil des Wassers im Boden. Daher eignet sich die hydroponische Pflanzkultur für die Anzucht von Gemüse besonders gut in wasserarmen Regionen mit aridem Klima.

Vertical Farming und Indoor Gardening

Hydroponik ist sehr platzsparend. Hydroponische Pflanzen benötigen nur ca. 1/10 des Raumes herkömmlicher Pflanzen, da die Wurzeln direkt mit Nährstoffen versorgt werden und sich somit nicht ausbreiten müssen. Aufgrund des geringen Platzbedarfs ermöglichen hydroponische Systeme einen vertikalen Anbau, das sogenannte *Vertical Farming*. Außerdem ist die hydroponische Pflanzkultur ideal für Regionen mit wenig landwirtschaftlicher Nutzfläche. Ebenso macht Hydroponik *Urban Farming* und *Indoor Gardening* möglich.



© Azman Jaka/E+

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:
www.raabe.de

