



LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Erdkunde, Sozialkunde, Arbeitslehre, Wirtschaft

Die Schülerinnen und Schüler

- » reflektieren Digitalisierung im eigenen Alltag;
- » recherchieren Apps für die Agrarbranche;
- » erhalten einen Überblick über Einsatzgebiete auf Bauernhöfen;
- » vergleichen konkret den Wandel der Aufgaben/Arbeitswelt eines Milchviehhalters;
- » legen ein Glossar mit zentralen Begriffen an.

Bauernhof 4.0: smart und vernetzt

Die Digitalisierung schreitet auch in der Landwirtschaft schnell voran – mit praktischen Hilfsmitteln auf dem Feld, im Stall, im Büro. Sie ist die nächste große Revolution nach der Mechanisierung und Automatisierung und beeinflusst die Arbeitswelt der Menschen, die Tiere und die Umwelt.

SACHINFORMATION

VOM PFERD ZUM COMPUTER

Die erste Revolution der Landtechnik ereignete sich etwa 1850. Damals lösten die ersten Maschinen Pferde und Ochsen als Zugtiere ab. Nach 100 Jahren machte die Landtechnik einen weiteren großen Sprung: Der Traktor wurde dank Hydraulik und Zapfwelle von der Zugzur Universalmaschine. Er trieb Geräte an, die viele Arbeiten vereinfachten und Arbeitskräfte einsparten.

Vor etwa 40 Jahren begann der Einzug der Elektronik, dann folgten die ersten computergesteuerten Einheiten. Mit Programmierungen ließen sich viele Verfahren automatisieren. Mittlerweile verfügt fast jede neue Maschine über ein Terminal, das Daten sammelt und sich mit anderen Geräten, Maschinen und Personen vernetzt. Die Rede ist von „Digitalisie-

rung“ und „Landwirtschaft 4.0“. Sie geht einher mit Präzisions-Landwirtschaft bzw. precision (livestock) farming, in der LandwirtInnen immer genauer auf den Bedarf der Pflanzen und Tiere reagieren und effizienter arbeiten können.

FÜR JEDE BETRIEBSFORM

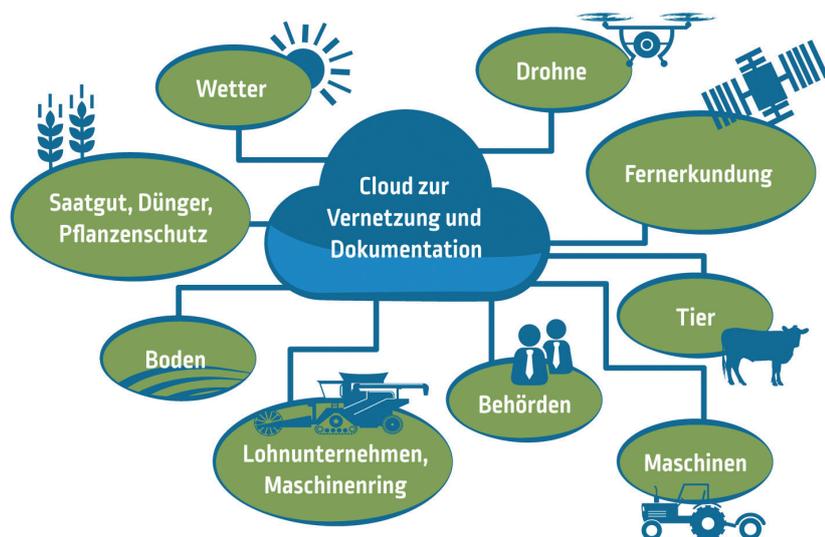
Hightech gibt es nicht nur in Privathaushalten, sondern auch auf vielen Bauernhöfen: auf dem Feld sowie im Stall, in großen und kleinen Betrieben, egal ob mit oder ohne Bio-Zertifikat. Die Geräte erfassen immer mehr Daten und lassen sich oft aus der Ferne steuern. Webcams beobachten die Haus- und Nutztiere, per Klick auf das Smartphone schließen sich Fenster und Türen im Haus, am Gewächshaus oder am Hühnermobil und Roboter saugen Fußböden im Haus oder schieben Spaltenböden im Kuhstall sauber.

Jede Neu- oder Weiterentwicklung (neue Hardware und Updates) optimiert Betriebsabläufe. Dabei entstehen nicht nur Vorteile für die LandwirtInnen, sondern auch für Tiere, Pflanzen, Umwelt und VerbraucherInnen. Die Hoffnung ist, mit weniger Betriebsmitteln (Saatgut, Wasser, Futter, Kraftstoff) mehr und bessere Lebensmittel und Agrarrohstoffe nachhaltig zu erzeugen.

EINE GROSSE HILFE

Auf dem Feld steuern die Maschinen (z.B. Traktor mit Düngerstreuer und GPS-Antenne) in Ideallinie über die Fläche, erfassen Daten über den Boden und die Pflanzen (z.B. Bodenfeuchte) und passen die Pflanzenversorgung (z.B. Bewässerungsmenge, Aussaat und Pflanzenschutz) an. Besonders bei Lohnunternehmen sind die digitalen Hilfsmittel schon weit verbreitet.

UMSETZUNG VON SMART FARMING



Beim Farming 4.0, der vierten landtechnischen Revolution, werden Daten von Maschinen, Traktoren, Erntemaschinen etc. in einer Cloud gesammelt. Die Daten helfen bei der Planung von Abläufen, bei Entscheidungen und Dokumentation.

Im Stall geht es darum, die Tiere optimal zu versorgen. Der Futterautomat erkennt dank Chip und Infrarotsensor, welches Tier vor ihm steht und gibt die passende Menge Kraftfutter ab. Schrittzähler bei Kühen erfassen deren Aktivität und erkennen veränderte Bewegungsmuster. So werden Probleme erkannt und behoben, bevor das Tier spürbar erkrankt.

Die digitalen Hilfsmittel kosten Geld und Zeit. Laut Branchenverband Bitkom investierte 2018 jeder vierte landwirtschaftliche Betrieb in Weiterbildungen. Vom Betriebsleiter zum Mitarbeiter müssen alle den Umgang mit der neuen Technik erlernen und in ihre Arbeitsabläufe einbinden, nicht zuletzt auch die Tiere: Kühe müssen den Weg zum Melkroboter trainieren.

TOTAL VERNETZT

Die Geräte erfassen mittels Sensoren unzählige Daten, die sie selbst verarbeiten oder über ein Netzwerk an eine zentrale Stelle schicken. Oft werden die Daten in einer Cloud (Webserver) gespeichert. Im

Gegenzug erhält das Gerät Steuersignale. Damit Geräte richtig reagieren, müssen vorher Standards definiert werden, z. B. ab welchem Messwert der Landwirt benachrichtigt wird oder ein Fenster schließt. Tiere und Felder müssen „vermessen“ und passend für jeden Betrieb Datenbanken und Netzwerke angelegt werden. Um die Daten richtig einordnen zu können, üben LandwirtInnen sich im Datenmanagement.

Der Datentransfer im (hofspezifischen) Netzwerk läuft oft über ein Mobilfunknetz und Satelliten. Hier ist der Netzausbau besonders wichtig. Und alle Geräte benötigen Strom, wobei der Bedarf z. T. über Fotovoltaik-Elemente gedeckt wird. Die Geräte und Software bzw. Firmware müssen verlässlich arbeiten und kommunizieren können, d. h. kompatibel sein. Streikt ein Gerät, ist oft technische Hilfe des Herstellers nötig. KritikerInnen der Digitalisierung sehen mögliche neue Abhängigkeiten der LandwirtInnen von großen IT- und Landtechnikfirmen und fordern daher lizenzfreie Systeme (open source). Wichtig ist auch die Datensicher-

heit: Wer darf sensible Betriebsdaten einsehen bzw. nutzen und wie schützt man Benutzerdaten?

FAZIT UND AUSBLICK

Die Landwirtschaft ist längst im digitalen Zeitalter angekommen. Ohne Smartphone, Tablet und PC geht heute vieles nicht mehr. Die Technik spart Zeit, bringt aber auch viele neue Aufgaben.

Die Zahl der Anwendungen steigt rasant. Die Technik wird stetig weiterentwickelt und dabei leistungsfähiger und günstiger. Die Hürden für den Einsatz sinken. Und je mehr die Löhne steigen, desto eher lohnt sich die Automatisierung – zumal Roboter zu jeder Tageszeit arbeiten.

Bei allen technischen Revolutionen – LandwirtInnen müssen nach wie vor aufs Feld und in den Stall und behalten die zentrale Rolle. Ihnen obliegt die Auswahl der Geräte und Software und die Auswertung der Daten. Daraus müssen sie Entscheidungen für ihren Betrieb ableiten. Die persönliche Kontrolle und der Kontakt zu Pflanze und Tier bleiben unverzichtbar. Und manche Aufgaben brauchen einfach so viel Geschick und Erfahrung, dass der Mensch (noch lange) nicht zu ersetzen ist.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Zu Beginn der Unterrichtseinheit sollen die Jugendlichen die Bedeutung digitaler Hilfsmittel in ihrem Alltag untersuchen. **Arbeitsblatt 1** holt sie in ihrer Lebenswelt ab und versucht einen Transfer in die Agrarwelt mittels einer Webrecherche am Beispiel von Apps. Sie brauchen also Smartphones, Tablets oder PCs mit Internetanschluss.

Für einen Gesamtüberblick über die Einsatzgebiete in der Landwirtschaft betrachten die SchülerInnen anschließend das **Unterrichtsposter (s. Kasten)** und erläutern, welchen Einfluss die Digitalisierung auf Tiere, Pflanzen, Umwelt und Verbraucher hat. Die Lehrkraft bringt bei der Moderation weitere Aspekte des Themas aus der Sachinfo ein. Da im Kontext „Digitalisierung“ häufig bestimmte Fremdwörter auftauchen, liefert die **Sammelkarte (S. 15 f.)** eine Liste dieser Begriffe als Basis für ein Glossar.

Mit **Arbeitsblatt 2** lernen die Jugendlichen dann ganz konkrete Beispiele aus dem Alltag eines Landwirtes mit Milchvieh kennen. Besonders anschaulich wird die ganze Einheit durch eine **Exkursion** zu einem/r LandwirtIn einer beliebigen Betriebsform.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in den Heften Nr. 5 (GPS auf Acker), 12 (Moderne Melktechnik), 26 (Landwirtschaft per Multikopter) und 33 (Sp(r)itzentechnik) unter ima-lehrermagazin.de
- » Unterrichtsposter „Smart Farming“ (ab Nov. 2019 verfügbar) und Unterrichtsmappen von VDMA-Landtechnik unter ima-shop.de
- » Zeitschrift B&B Agrar, Ausgabe 2019-1 „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ unter ble-medien-service.de
- » Einsatzbeispiele unter praxis-agrar.de → Suche „digital“

Was macht unsere Welt digital?

Wir benutzen heutzutage ganz selbstverständlich viele digitale Dinge im Alltag.

- ① Gehe in Gedanken dein Zimmer, die Wohnung und deinen Tagesablauf durch. Überlege, was davon digital funktioniert. Schreibe mindestens 5 dieser Dinge auf.

Wecker und Digitaluhr, Smartphone, PC, Tablet, Onlinesuchmaschinen,

Onlineshops, Streamingdienste, Wetter-App, E-Mails, SMS, Chats/soziale

Netzwerke, Newsletter, Digitalkamera, Spielekonsole, Fitness-Armband,

Digitalwaage (Bad/Küche), Navigationsgerät/Tracking-App, Musik-CD ...

Wie die Privathaushalte nutzt auch die Arbeitswelt viel Digitaltechnik: in Fabriken und Büros, aber auch in der Landwirtschaft mit Pflanzenbau und Tierhaltung. Allein die Fülle an Apps speziell für Landwirte lässt schon erahnen, wie sehr die Digitalisierung die Landwirtschaft verändert (hat).

- ② Gehe auf <https://play.google.com/store/apps> und suche Apps mit dem Stichwort „Agrar“. Trage 10 deiner Funde in eine solche Tabelle in dein Heft ein:

Name der App	Anbieter	Einsatzgebiet*	Was macht sie? Wobei hilft sie?	Ähnliche App für Privatpersonen (falls vorhanden)
DLG-Unkräuter	Landwirtschaftsverlag	Ackerbau	erkennt die wichtigsten Unkräuter und Ungräser; hilft bei der gezielten Bekämpfung	Flora Incognita

* allgemein/Arbeitsplanung, Feldarbeiten/Ackerbau, Obst-/Gemüse-/Weinbau, Stallarbeiten/Tierhaltung, Handel/Vermarktung, ...

- ③ Neben den Apps auf seinem Smartphone hat ein/e LandwirtIn viele Geräte und Maschinen im Stall und auf dem Feld, die digital arbeiten. Schau dir das Poster „Smart Farming“ an und erlautere mit deiner Klasse, was die Digitalisierung alles bewirkt.



Das erste digitale Gerät vieler Haushalte war vor etwa 40 Jahren der Taschenrechner.

Was ist überhaupt digital?

Im Groben gehören dazu alle Instrumente, Geräte und Maschinen, die mit einem Computerchip arbeiten, und alle Aufgaben, die wir damit erledigen. Der Chip verrechnet und speichert Informationen [Daten].

Viele dieser Dinge sind vernetzt, tauschen also Daten miteinander aus. Sie machen den Alltag leichter bzw. „smarter“.

Weitere Beispiele
findest du im Film
„Der digitale Bauernhof“
unter swr.de
→ Suche „Der digitale
Bauernhof“

Der smarte Milchbauer

Hier siehst du einige Beispiele für Tätigkeiten im Arbeitsalltag eines typischen Milchbauern mit etwa 130 Milchkühen und 2 MitarbeiterInnen inkl. Auszubildenden.

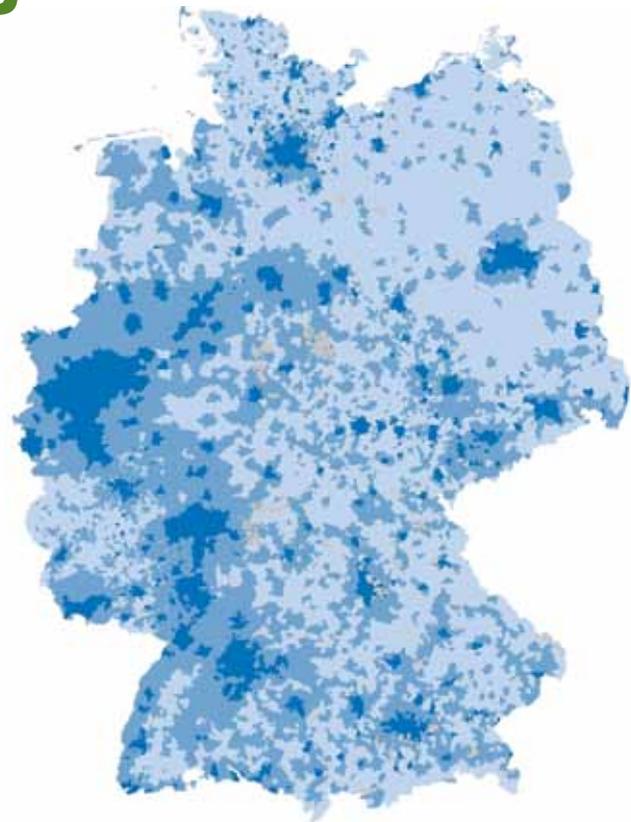
- ① Lies dir alle Aufgaben durch und markiere, bei welchen Aufgaben programmierte Geräte zum Einsatz kommen, Geräte vernetzt sind, Daten gesammelt und ausgewertet werden.
- ② Überlege, wie diese Arbeiten wohl früher „analog“ erledigt wurden. Erläutere, inwiefern die digitale Technik die Arbeits- und Lebenswelt (für Mensch und Tier) in einem Milchviehbetrieb verändert hat. Was wurde einfacher, was anspruchsvoller?

5:30	<p>Aufstehen, anziehen, Kaffee, social media + Wetter auf dem Smartphone checken</p>
6:05	<p>allgemeiner Stalldienst mit 3 Personen:</p> <ul style="list-style-type: none"> » wichtigste Listen am Stallcomputer checken und auffällige Kühe holen/kontrollieren: Melkliste (Melkzeiten) und Gesundheitsliste (Euter-/Milchwerte) von Melkroboter, Futterliste von Kraftfutterautomat, Brunstliste (u. a. Aktivität) von Responder an Hals-/Fußband » Futter mit Futterwagen zu Futtertisch (Stallgasse) bringen und verteilen, Futter zu den Kühen heranschieben (Futterroboter oder von Hand 5–8 x pro Tag) » Futterration für den Tag anpassen und in die Rationsapp/-liste eintragen » Liegeboxen der Milchkühe reinigen » Kälber in Kälberiglus versorgen (tränken, füttern, Heu, Einstreu), Gesundheit prüfen und auffällige Tiere behandeln, Besonderheiten dokumentieren (Smartphone o. Papier) » ggf. kalbende Kühe betreuen und versorgen
8:30	<p>gemeinsames Frühstück, Absprachen</p>
9:00	<p>spezieller Stalldienst mit 3 Personen:</p> <ul style="list-style-type: none"> » brünstige Kühe besamen und dokumentieren (Smartphone o. Papier) » bereits besamte Kühe mit Ultraschallgerät auf Trächtigkeit prüfen, ggf. Maßnahmenplan aufstellen » Klauenpflege: alle Klauen und Computerliste von Vorkontrollen checken, auffällige Tiere behandeln, Besonderheiten dokumentieren (Smartphone o. Papier) » ggf. Material nachbestellen (per App, Telefon oder persönlich)
10:00	<p>Büroarbeit [Betriebsleiter/Herdenmanager]</p> <ul style="list-style-type: none"> » Listen aktualisieren (am PC und handschriftlich im Ordner) » je nach Jahreszeit z. B. Planung der Grasernte mit Blick auf Wettervorhersage (App), Lohnunternehmen beauftragen, Personaleinteilung für unterstützende Tätigkeiten
12:30	<p>gemeinsames Mittagessen, Absprachen</p>
13:30	<p>Büroarbeit und Feldarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> » Betriebsleiter/Herdenmanager: Belege, Rechnungen, Bestellungen, Anfragen bearbeiten; Termin mit Berater, z. B. Futtermittel » Mitarbeiter: (Trecker und Geräte schon vormittags vorbereitet) Gras mähen und wenden, dafür Geräte manuell oder automatisch auf richtige Höhe einstellen, Feld (Geodaten im Trecker-Terminal erfasst) GPS-gesteuert von innen nach außen mähen (Wildtierschutz)
17:30	<p>Öffentlichkeitsarbeit (Bericht aus dem Stall in Social Media)</p>
18:00	<p>allgemeiner Stalldienst (wie morgens)</p>
20:00	<p>Feierabend, Abendessen, Serie streamen</p>

Netzausbau für Digitalisierung (2018)

Voraussetzung für die Nutzung der Vorteile der Digitalisierung ist eine flächendeckende leistungsfähige digitale Infrastruktur, sprich eine gute Anbindung an das Mobilfunknetz und Internet in den einzelnen Regionen. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) meldet jährlich den aktuellen Status des Netzausbaus. Bei drahtlosen Technologien erreichten Mitte 2018 nur 6,6 Prozent der Haushalte Geschwindigkeiten schneller als 16 Mbit/s, leitungsgebunden sieht es deutlich besser aus. Im Durchschnitt (von drahtlos und leitungsgebunden) erreichten 2018 83 Prozent aller Haushalte gute 50 Mbit/s, 2011 war diese Bandbreite nur für 40 Prozent der Anschlüsse verfügbar gewesen. Vielerorts bleiben Glasfaseranschlüsse (mit bis zu 1 Gbit/s) und 5G-Mobilfunktechnik unerreichbar.

Auf dem Land sind die Anschlussgeschwindigkeiten und Netzabdeckung deutlich geringer. Im März 2019 war die deutliche Mehrheit von befragten LandwirtInnen mit ihrer Internetanbindung und ihrer Funknetzverbindung nicht zufrieden. Zwar verbessert sich die Infrastruktur, doch steigen auch die zu verschickenden Datenmengen.



Quelle: BMVI

Bandbreite – alle Technologien	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich
≥ 1 Mbit/s	100,0	99,9	99,5
≥ 2 Mbit/s	100,0	99,9	99,3
≥ 6 Mbit/s	100,0	99,6	98,0
≥ 16 Mbit/s	98,6	91,3	77,6
≥ 30 Mbit/s	96,5	87,2	71,7
≥ 50 Mbit/s	95,2	82,9	64,1
≥ 200 Mbit/s	84,0	56,0	23,8

IDEEN FÜR DEN EINSATZ IM UNTERRICHT

Fächer: Geografie, Wirtschaft, Politik, Informatik

Aufgaben zur Statistik:

- » Benenne die 5 größten städtischen Regionen auf der Karte.
- » Benenne die Regionen bzw. Bundesländer mit besonders hohem Anteil von hellen Flächen.
- » Markiere in jeder Spalte der Tabelle, ab welcher Bandbreite die Verfügbarkeit deutlich abnimmt.
- » Formuliere die markierten Prozentangaben in Aussagen folgender Art um: „Einer von zehn Haushalten verfügt (nicht) über ...“. Starthilfe: 10 % entsprechen 1 von 10 Haushalten. Runde auf ganze Haushalte auf oder ab.
- » Für Familien bzw. Haushalte mit mehreren Usern gleichzeitig und häufiger Nutzung von Streaming-Diensten empfehlen sich 30 oder sogar 50 Mbit/s. LandwirtInnen brauchen teils noch höhere Bandbreiten. Berechne: Wie hoch ist der Anteil der Haushalte mit Anschlüssen, die das nicht leisten können?

Aufgaben zum Hintergrund:

- » Frage in der Schule und bei der Gemeinde nach, welche Bandbreite bei euch verfügbar ist. Oder schaue unter breitbandatlas.de nach. Vergleiche dies mit den Angaben in der Tabelle.
- » Recherchiere (online), welche Technologie man braucht, um 100 Mbit/s zu erreichen, und welche Maßnahmen die Politik diskutiert. Tipp: Suche nach den Begriffen CATV und FTTH.
- » Der Branchenverband Bitkom hat 2016 mit dem Bauernverband eine Studie zum Stand der Digitalisierung veröffentlicht. Fasse die zentralen Aussagen zusammen. Download der Präsentation unter bitkom.de/landwirtschaft

Möchtest du mehr über den Stand der Digitalisierung bei allen BürgerInnen wissen?

Jährlich erscheint der „Deutschland-Index der Digitalisierung“ unter oeffentliche-it.de