Smart und stark für den Gartenbau

Dieser Beitrag ist in der **Nummer 43 (4/2020)** des Lehrermagazins lebens.mittel.punkt **erschienen. Unter www.ima-lehrermagazin.de** finden Sie die ganze Ausgabe zum Download!

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Physik, Informatik, Erdkunde, Berufskunde

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Beispiele für technische Neuerungen im Gartenbau und deren Auswirkungen;
- erstellen Übersicht zu Funktionen und Bauteilen und deren physikalische und IT-Grundlagen (z. B. Optik);
- berechnen den richtigen Zeitpunkt für den Start der Bewässerung.

Blumen gießen mit dem Tablet, Roboter im Gurkenfeld, Spargelstangen, die Erntetipps geben, ein Sender in der Apfelkiste – modernste digitale Geräte sind längst auch im professionellen Gartenbau und privaten Gewächshaus angekommen. Sie verändern die Arbeitswelt.

SACHINFORMATION

INNOVATIONEN, DIE TECHNIKFANS BEGEISTERN

Von Harke bis Bagger sind im Gartenbau viele Geräte im Einsatz, teils starke große Maschinen und zunehmend digital gesteuert. Dennoch denkt man beim Anbau von Zierpflanzen, Gemüse und Obst erstmal nicht an PC, Smartphone oder Bedienterminals auf dem Tablet – außer vielleicht an eine Wetter-App. Doch insbesondere dort, wo die Technik Arbeit erleichtert und die Wachstumsbedingungen und Pflege der Pflanzen verbessert, lohnt sie sich und etabliert sich schnell. Klimacomputer wissen, wie viel Licht, Wasser, Düngemittel sowie welche Temperatur und Luftfeuchtigkeit eine Pflanze benötigt.

Viele GärtnerInnen arbeiten heute mit modernster Technik, die ihnen Zeit, Kosten und Ressourcen spart. Sie steuern Pflanzroboter per App, lassen riesige Anbauflächen von Drohnen aus der Luft überwachen und erfassen mithilfe von hochkomplexer Sensorik die Klimabedingungen im Gewächshaus. Diverse Sensoren erfassen und melden Daten an PC, Smartphone oder Steuereinheit. Teilweise sind die Geräte so programmiert, dass sie Anpassungen oder bestimmte Arbeiten automatisch ausführen, z. B. das Düngen und Wässern. Vollautomatische Pflanzsysteme können dank Kameras sogar eigenständig erkennen, wo sich Triebe bilden und wo sie die Schere ansetzen müssen.

OPTIMIERTE PFLEGE DER PFLANZE

In allen Phasen des Pflanzenwuchses hilft die Technik. Das beginnt schon bei der Zucht der Samen und der Aussaat. So wächst der Nachwuchs z. B. in gleichmäßigen Reihen, weil Sä- und Pflanzmaschinen mit GPS-gestützter Lenkung sauber die Spur halten. App-gesteuerte Bewässerungsanlagen im Freiland oder Gewächshaus, Gießroboter auf Friedhöfen und in Parks können den Pflegeaufwand vom Personal übernehmen. Und sie können schneller reagieren, z. B. wenn die Belüftung im Gewächshaus automatisch geregelt ist. Auch im Feld sparen digitale Thermometer Kontrollaufwand, z. B. geben sie Alarm aus Spargeldämmen unter Folien, falls es für den Spargel zu warm oder kalt wird und die Qualität leiden könnte.

Das Mikroklima anhand von Feuchte etc. zu beobachten, hilft drohende Krankheiten früh zu erkennen. Künftig fliegen Drohnen mit Kameras über Bestände und sparen lange Kontrollgänge. Apps deuten Schadbilder und ordnen sie Krankheiten, Nährstoffmängeln und Schädlingen zu.

Es gibt auch Geräte, die Blätter und Früchte schnell und ohne Schaden „scannen“, d. h. mit Infrarot und anderen Lichtwellen abtasten. Sie erfassen Größe, Form und Farbe oder Parameter wie Verdunstung und Reife. Solche Daten helfen Qualitätsverlusten vorzubeugen oder gegen sie einzugreifen. Wird dies nötig, lassen sich Pflanzenschutz- und Düngemittel per fein regulierter Feldspritze ausbringen – oder

© i.m.a e.V. | Foto: Drazen Zigic - shutterstock.com (Aufmacher)

Der Roboter „Oz“ unterstützt bei der oft eintönigen Arbeit des Hackens.

Sensoren im und am Gewächshaus messen Lichteinfall, Luftfeuchtigkeit und Temperatur, um sie den Klimabedingungen automatisch anzupassen. Das schont Ressourcen und macht die Produktion nachhaltiger.

mit Drohnen, die Mittel oder Nützlinge gezielt verteilen. Spezielle Agrar-Wetter-Apps nennen gute Zeitfenster für die Anwendung von Mitteln.

Gegen Un-/Beikraut auf Gemüsefeldern kommen wieder mehr Hacken zum Einsatz, was Herbizide spart. Die modernen Hacken erfassen mit Kameras die Pflanzen dreidimensional und verschonen die gewünschte Pflanzenart.

In Gewächshäusern spielen moderne Leuchten eine wichtige Rolle. Spezielle LED-Leuchten fördern energieeffizient das Wachstum und locken Insekten an, die nützlich sind oder in Fallen geraten sollen.

BESSER ERNTEN UND VERMEHREN

Die gute Pflege macht sich in Ertrag und Qualität der Nutz- und Zierpflanzen bemerkbar. Digitale Hilfsmittel helfen den richtigen Erntetag einzugrenzen, z. B. beurteilen optische Sensoren die Farbe bzw. den Reifegrad von Tomaten. Hightech kann zudem den Erntezeitraum beeinflussen. So lassen sich Mengen, Vorlaufzeiten und Logistik planen, u. a. vor Festtagen mit hoher Blumennachfrage. Durch gezielte Belichtung und Verdunklung lassen sich z. B. Kurztagspflanzen wie Weihnachtssterne rechtzeitig zur Blüte bringen. Zudem kann man nicht-variable Saisonarbeiten mit starken Arbeitsspitzen heute ganz anders erfassen, auswerten und entzerren.

Moderne Erntemaschinen erledigen die Ernte, Aufbereitung und Verpackung von Gemüse wie Salat in einem automatisierten Prozess zusammen. Werden die Erträge (z. B. Knollengröße) der einzelnen Feldbereiche mit Geokoordinaten kartiert, gibt das hilfreiche Tipps für die Aussaat der nächsten Saison.

MEHR KOMFORT UND TRANSPARENZ

Im Lager und beim Transport erfassen Sensoren die Temperatur, Luftwerte (z. B. CO_2 im Apfellager) und Stöße in empfindlichen Waren. Neben der Dokumentation zur Qualitätssicherung wird auch die Rückverfolgbarkeit der Produktkette wichtiger. QR-Codes auf Verpackungen führen zu Datenbanken mit Produktinfos. Die Stufen entlang der Handelskette sowie der Endkunde im Laden können diese scannen und z. B. die Herkunft der Waren checken oder Pflegetipps zu Zierpflanzen abrufen. Der ganze Onlinehandel mit Lebensmitteln und Pflanzen sowie Apps für regionalen Einkauf und Resteverwertung ginge nicht ohne Digitalisierung.

Privathaushalte nutzen gerne die bequemen Aspekte des „smart garden“ – sei es mit automatischen Rollos und Belüftung am Wintergarten oder einem Rasenmähroboter. Komfortabel ist auch, dass viele neue Geräte leise arbeiten, was v. a. in Parks und Friedhöfen vorteilhaft ist.

ALLES DIGITAL?

Wie viel Technik zum Einsatz kommt, ist von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich. Hightech ist in der Praxis viel verbreiteter, als man meinen würde. Die Zahl der Anwendungen wächst schnell. Auf dem Feld und im Gewächshaus sollen noch mehr Daten erfasst und vernetzt werden, um die Bestände bis ins Detail zu kennen und den Anbau noch zielgenauer und exakter zu managen. Was sich ökonomisch bewährt, wird die Zeit und Erfahrung in der Praxis zeigen.

Der Aufwand zur Dokumentation hinsichtlich Qualität, Pflanzenschutz und Düngeverordnung wächst. Anfallende Datenberge müssen verwaltet und geschützt werden. Passende Software unterstützt beim Handling.

Auch wenn Roboter und Computersysteme hochpräzise und ohne Pause arbeiten – ersetzen können sie den Menschen nicht. Im Umgang mit Hightech-Geräten braucht es Fachwissen und Erfahrung. Die automatisierten Systeme kontrollieren, die richtigen Einstellungen vornehmen – das kann nur, wer sich bestens mit den Pflanzen und ihren Bedürfnissen auskennt, also ein kompetenter Mensch als EntscheiderIn.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Mähroboter für den Rasen und Apps zur Steuerung von Rollos und Beleuchtung kennen sicher viele Jugendliche. Aber haben sie eine Idee, wie viel smarte Technik in den 7 Sparten des Gartenbaus heute schon zum Einsatz kommt und die Arbeit erleichtert? Einen ersten Überblick vermittelt

Arbeitsblatt 1. Die SchülerInnen sollen überlegen, wie diese Arbeiten früher erledigt wurden, und daraus mögliche Verbesserungen wie Personal- und Umweltentlastung ableiten. **Arbeitsblatt 2** hinterfragt die Technik, die all die Funktionen ermöglicht, z. B. elektronische Steuerung und hydraulische Bewegung eines Greifarmes. Hier geht es v. a. um die praktische Anwendung physikalischer Prinzipien (ggf. Physikbuch als Input). Die Rechenaufgabe auf der **Sammelkarte** (S. 15) zeigt die Feinheiten der Bewässerung.

LINK- UND MATERIALTIPPS

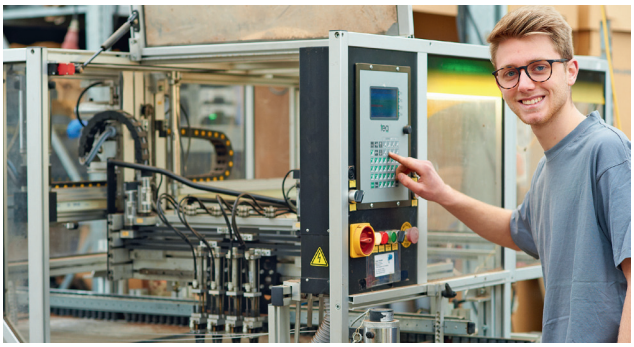
- Anknüpfende Materialien aus lebens.mittel.punkt, z. B. Heft 26 (Landwirtschaft per Multikopter, 33 (Spritzentechnik) und 38 (Bauernhof 4.0) unter **ima-lehrermagazin.de**
- Unterrichtsposter „Smart farming“ und Unterrichtsmappe VDMA-Landtechnik unter **ima-shop.de**
- Einsatzbeispiele unter **praxis-agrar.de** → Suche „digital“
- Berufsporträts von 7 verschiedenen Fachrichtungen unter **beruf-gaertner.de**

©i.m.a e.V. | Fotos: NAÏO TECHNOLOGIES (Roboter Oz); hapo/landpixel.de (Gewächshaus)

Smarter Gartenbau

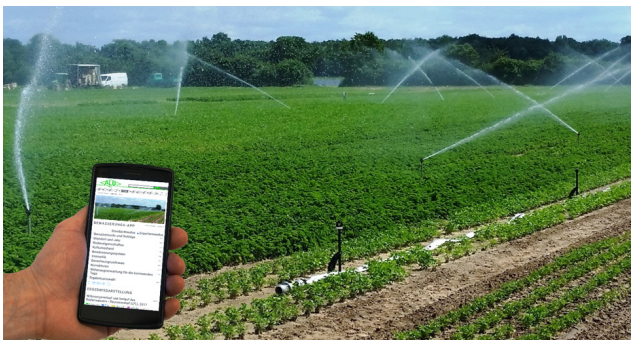
Hier siehst du mehrere Beispiele aus verschiedenen Bereichen des Gartenbaus, wo smarte und starke Technik zum Einsatz kommt.

Schreibe unter jedes Bild, wie die Arbeit früher erledigt wurde und warum die neue Technologien Verbesserungen bringen.



In vielen Betrieben verbreitet: Eine Topfmaschine bzw. ein Pflanzroboter befüllt Töpfe mit Erde und pflanzt Stecklinge. Sie/er schafft bis zu 2.000 Töpfe pro Stunde.

LED-Beleuchtung von Kräutern und Zierpflanzen regt Wachstum an, lockt bestimmte Insekten und spart dabei Energiekosten sowie CO_2-Emissionen.



Mit einer App auf dem Smartphone lassen sich Bewässerungsanlagen aus der Ferne ein- und ausschalten bzw. die Wassermenge anpassen.

Moderne Erntemaschinen erledigen die Ernte, Aufbereitung und Verpackung von Gemüse wie Salat in einem automatisierten Prozess zusammen.

Auf dem Weg in und aus dem Lager oder in die Verarbeitung erkennen Sensoren beschädigte Früchte (z. B. Äpfel) und sortieren sie aus. Die Packstraßen können auch wiegen, z. B. Erdbeeren für 500 g-Schalen.

©i.m.a e. V. | Fotos: GMH (Pflanzroboter); Kloss/LLH (LED-Beleuchtung); ALB Bayern (Bewässerung); HORTECH (Erntemaschine); BVEO (Packstraße)

Eine Frage der Technik

Viele Maschinen und Geräte arbeiten automatisch von Software gesteuert und nutzen z. B. optische Sensoren und andere Messtechnik. Sie entlasten die Arbeitskräfte. Manche liefern ihnen wichtige Infos für ihre Arbeit per Datenübermittlung an PC, Terminal oder Smartphone. So werden auch vollautomatisierte Arbeiten vom Personal überwacht.

① Überlege und recherchiere, was es alles braucht, damit die Geräte und Maschinen von Arbeitsblatt 1 funktionieren. Schreibe wichtige Bauteile und Bereiche der Physik bzw. Technologie auf.

Hier ein paar erste Ideen: Mathematik und Informatik, Elektronik, Mechanik, optische Sensoren, …

LED-Beleuchtung: _____

App-gesteuerte Bewässerung: _____

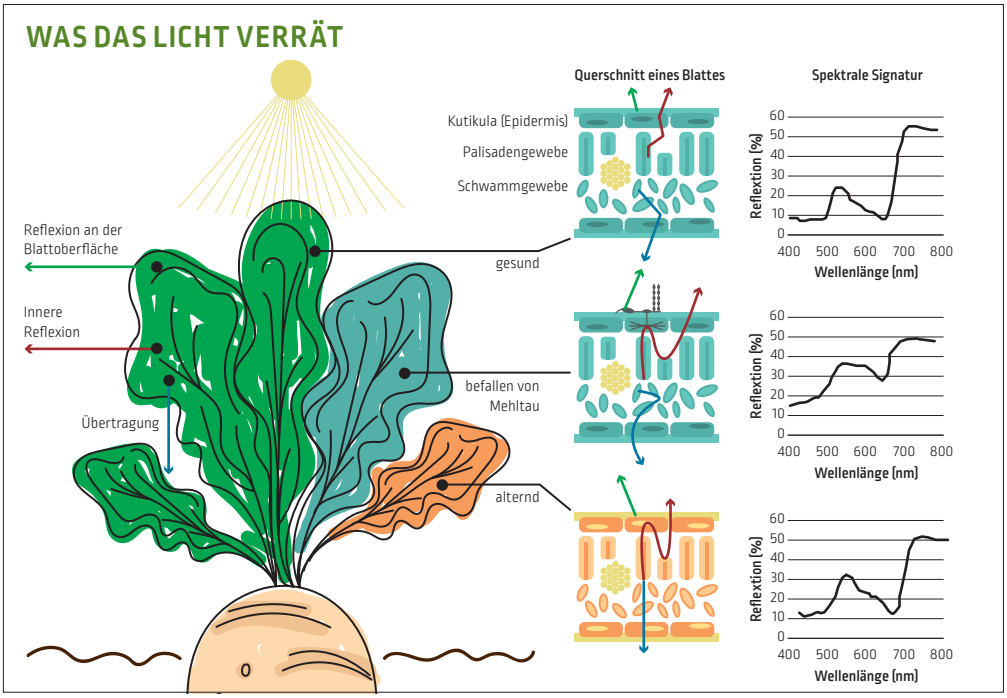
Topfmaschine/Pflanzroboter: _____

Sortierung von Früchten: _____

Erntemaschine (für Salat): _____

Verpackung: _____

Wenn Pflanzen Stress ausgesetzt sind, z. B. Trockenstress, Nährstoffmangel oder eben einer Krankheit, dann verändert sich die Art, wie das Licht vom Blatt reflektiert wird. Dieses Lichtspektrum kann man mit einer speziellen Kamera (z. B. in einer Drohne) messen, lange bevor die Symptome für das menschliche Auge erkennbar sind. Die Wellenlänge und Stärke der Reflexion erlaubt Rückschlüsse auf die Ursache der Veränderung und somit eine Diagnose, z. B. der Pilzkrankheit Mehltau.



② Schau dir die Grafik links an und fasse zusammen, warum Licht bzw. eine Kamera ein Messinstrument sein kann.

Mehr Details zur Erklärung auf Seite 26!

©i.m.a e. V. | Grafik: AgroConcept GmbH modifiziert nach „Annual Review of Phytopathology, Vol. 56 (2018)", www.annualreviews.org, "Hyperspectral Sensors and Imaging Technologies in Phytopathology: State of the Art" von A.-K. Mahlein, M.T. Kuska et al.