

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 82 (2020)
Heft: 12

Artikel: Nur eine Frage der Zeit!?
Autor: Engeler, Roman
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082501>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nur eine Frage der Zeit!?

Robotik und künstliche Intelligenz werden in den kommenden Jahrzehnten zu einem tiefgreifenden und transformativen Wandel in der landwirtschaftlichen Welt führen. So sehen das nicht nur Trendforscher, sondern mittlerweile auch viele Hersteller von Landtechnik.

Roman Engeler

XAVER



Es sei nicht eine Frage, ob Roboter, autonome Fahrzeuge oder generell die künstliche Intelligenz dereinst dem Landwirt zur Seite stünden oder gar vollständig wichtige Aufgaben von ihm übernehmen, sondern nur, wann dies geschehe. So lautet das Fazit einer Untersuchung von ID-TechEx, ein englisches und international tätiges Unternehmen, das unabhängige Marktforschungen zu neuen Technologien durchführt und deren Resultate Firmen zur Verfügung stellt. Nach einer Umfrage des deutschen Fachjournals «Agrarheute» gehen gar 82 % der Landwirte davon aus, dass in Zukunft Maschinen Feldarbeiten autonom durchführen.

Von solchen Visionen über erste Prototypen bis hin zur wirklichen Marktreife ist es aber doch noch ein ziemlich langer und beschwerlicher Weg. Neben der Komplexität, die biologischen Systemen generell anhaftet, sind es auch gesetzliche Schranken, die erst überwunden werden müssen – ganz zu schweigen von der Kostenfrage.

Etabliert in Tierhaltung

Bereits etabliert ist die Roboter-Technologie aber in der Milchviehhaltung. Vor etwas mehr als 20 Jahren hielten die ersten automatischen Melksysteme bei uns Einzug. Eine allgemeine Skepsis gegenüber diesen Geräten war vielerorts zwar vorhanden, legte sich dann aber erstaunlich schnell. Aktuell sind in der Schweiz weit über 1000 Melkroboter im Einsatz und jährlich kommen rund 100 neue Einheiten dazu. Bei einem Neu- oder Umbau eines Milchviehstalles wird wohl bei jedem Projekt heute auch eine Roboter-Variante in die Überlegungen einbezogen.

Neben dem Melkroboter trifft man in den Ställen vermehrt auch Entmistungs- und Fütterungsroboter an. Verschiedene Hersteller sind mit diesen Technologien inzwischen bestens vertraut und können den Tierhaltern verlässliche, einsatzsichere Geräte anbieten. Die Anwender wiederum profitieren von flexibleren Arbeitstagen und berichten mitunter auch von einem erfüllteren Familienleben. Der Arbeitsaufwand verringert sich zwar nicht so drastisch, wie man das früher einmal angenommen hat. Er verlagert sich aber und fokussiert sich auf vermehrte Kontrollen, seien es Beobachtungen im Stall oder an Computer-Bildschirmen.

Lely, ein – wenn nicht der – Promotor automatisierter Hoftechnik, stellte mit dem System «Exos» kürzlich ein elektrisches Konzept-Fahrzeug vor, das selbstständig

Gras mäht, dieses auflädt und danach im Stall verteilt. Damit schafft das holländische Unternehmen quasi eine robotisierte Verbindung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau. Dort, nämlich im Pflanzenbau, steckt die Robotik noch in den Kinderschuhen, obschon das Potenzial dort noch um einiges grösser als in der Tierhaltung zu sein scheint.

Treibende Kräfte

Seit 2003 finden im Rahmen der DLG-Feldtage in Deutschland regelmässig sogenannte «Field Robot Events» statt, an de-

nen sich meist junge Ingenieure und ihre Betreuer aus Hochschul-Instituten bei Aufgaben wie autonome Navigation, Unkrautererkennung oder Unkrautbekämpfung im friedlichen Wettstreit messen. Von Jahr zu Jahr kann man feststellen, dass die verbauten Sensoren und Kameras die Situationen genauer erfassen können und letztlich die Software die Daten schneller verarbeitet und praxistauglichere Befehle an die ausführenden Elemente senden kann. Neben solchen Wettbewerben wirken auch die zunehmende Digitalisierung oder der generelle Mangel an Arbeitskräften als



Der Pflückroboter «Sweeper» kann in Gewächshäusern dank 3D-Kamera selbstständig Peperoni pflücken. Die «Erfolgsquote» soll derzeit bei 62 % liegen. Bild: zvg



Mit einem Roboter des Typs Farmdroid «FD 20» wurden im Frühjahr 2020 einige Zuckerrübenfelder in der Ost- und Westschweiz gesät und anschliessend in mehreren Durchgängen gehackt. Bild: R. Engeler

Treiber, so dass heute schon viele Robotik-Systeme an der Schwelle zur Marktreife stehen. Einige wenige haben diese bereits überschritten.

Säen und Hacken

Das reine Navigieren auf einem Feld mit GPS-basierten Spurführungssystemen mit Genauigkeiten von unter ± 2 cm ist heute in der «konventionellen» Landtechnik mit Traktor und Anbaugerät keine grosse Herausforderung mehr. Auch für einen Roboter nicht, der – mit entsprechenden Parzellen-Informationen versorgt – so bereits selbsttätig säen und sich die Positionen des abgelegten Saatguts für spätere Pflegemassnahmen merken kann. Erste Versuche haben heimische Zuckerrübenpflanzen heuer mit dem dänischen Roboter Farmdroid «FD 20» gemacht. Unterstützt mit Ultraschall- und Lidar-Sensoren oder rein mechanisch funktionierenden Not-Stopp-Systemen können auch Hindernisse erkannt werden, wobei eine Wiederinbetriebnahme in der Folge meistens dann doch ein menschliches Eingreifen vor Ort erfordert.

Etwas schwieriger wird es beim Hacken. In einer chemiefreien Unkrautbekämpfung sind in der Regel mehrere solcher Durchgänge notwendig. Da darf es im virtuellen Koordinatensystem zu keinen Abweichungen kommen, ansonsten neben dem Unkraut auch gleich die Nutzpflanze Schaden nimmt.

Erkennen ...

Ein wichtiger Baustein komplexer Roboter sind Kamerasysteme, die immer genauer und intelligenter werden. Kameras kön-

nen bei oben erwähnter Verschiebung virtueller Koordinaten beispielsweise für eine entsprechende Korrektur sorgen. Anspruchsvoller ist es, wenn eine Kamera das fachmännische Auge eines Pflanzenbauers ersetzen soll, beispielsweise eine Nutzpflanze von einem Unkraut zu unterscheiden, eine Pilzkrankheit auf einer Pflanze zu erkennen oder den Befall von Insekten hinsichtlich einer notwendigen Bekämpfung abzuschätzen.

Selbst unter Laborbedingungen sind solche Aufgaben keine einfache Sache. In der Natur werden diese dann noch um einiges anspruchsvoller, können doch ungünstige Lichtverhältnisse oder wegen

Krankheiten, Nährstoff- und Wassermangel atypisch gewachsene Pflanzen die Interpretation durch eine Kamera beeinträchtigen. Künstliche Intelligenz oder tiefgreifende Lernalgorithmen (deep learning) sollen künftig auch diese bekannten Schwächen ausmerzen, so dass beispielsweise eine punktgenaue und bedarfsgerechte Applikation von Pflanzenschutzmitteln schon bald möglich sein wird.

... und ernten

Eine weitere Stufe landwirtschaftlicher Robotik ist das Ernten von Früchten. In holländischen Gewächshäusern pflückt der «Sweeper» bereits eifrig Peperoni, in Belgien soll «Rubion» auf der Suche nach frischen, reifen Erdbeeren sein und in neuseeländischen Obstplantagen legen Roboter Äpfel und Birnen in bereitgestellte Kisten. Letztere zu unterscheiden, ist dabei nicht die primäre Herausforderung, sondern vielmehr das Erkennen und Differenzieren von reifen und unreifen, kranken und gesunden Früchten, deren genaue Lokalisation, damit ein Greifer das Erntegut auch fassen und schonend in einen Behälter legen kann. Fast ausnahmslos sprechen die Entwickler von einem baldigen Durchbruch dieser Technik in den nächsten Jahren, auf dass das Phänomen ausbleibender oder wenig motivierter Erntehelfer schon bald der Vergangenheit angehört. Letztlich soll gerade ein Pflückroboter wesentlich effizienter als ein Mensch sein, da er sich nicht an fixe Arbeitszeiten halten muss und auch keine Müdigkeit kennt.



Der Jätroboter «Anatis» von Carré ist kamera- und GPS-gesteuert, wird von einer Lithiumbatterie mit acht bis zehn Stunden Laufzeit und drei Stunden Ladezeit angetrieben. Bild: Carré



Bereits etabliert ist die Roboter-Technologie in der Milchviehhaltung. Dort sind Melk-, Entmistungs- oder Fütterungsroboter (Bild) mittlerweile keine Seltenheit mehr. Bild: R. Engeler



Der Überzeilen-Geräteträger «Flunick» von Semesis AG ist eine Schweizer Entwicklung und soll nun Rebberge, Gemüsegelder und Baumschulen auf der ganzen Welt erobern. Bild: R. Burkhalter

Gross oder klein?

Im Gegensatz zu den leistungsfähigen Traktoren und Erntemaschinen sind die derzeit als Konzeptstudien, Prototypen oder als erste Seriengeräte eingesetzten Roboter klein und weisen ein geringes Gewicht auf. Dem Thema «Bodenverdichtung» kommt so eine untergeordnete Bedeutung zu. Mit solch kleinen Geräte verliert man aber an Schlagkraft – speziell bei der Saat und Pflanzenschutz-Applikationen, wo schnelles Eingreifen und das Ausnützen von begrenzten Zeitfenstern ganz wichtig sind. Mit dem System «Xaver», an dem Fendt schon jahrelang tüfelt, versucht man dieses Manko mit einem Schwarm von Robotern zu beseitigen, was wiederum zur Folge hat, dass die teure Elektronik gleich mehrfach verbaut werden muss.

Autonom mit Schlagkraft

Nur teilweise mit Robotik, dafür mehr mit Autonomie beschäftigt sich Case IH im Rahmen seiner Precision-Farming-Anwendungen «AFS». Mit dem bereits vor einigen Jahren vorgestellten autonomen Fahrzeugkonzept «AVC» wies der Landtechnik-Hersteller darauf hin, dass Präzisionslandwirtschaft und autonome Technologien im Agrar-Alltag immer wichtiger werden. Neben Lenksystemen, koordinierten Prozessen von Erntemaschinen und Abtransport des Ernteguts oder von einer Leitmaschine ferngesteuerten Ketten weiterer Maschinen sieht man bei Case IH die künftige Maschinennutzung auch in überwachter Autonomie oder gar in vollständiger Autonomie eines oder mehrerer Fahrzeuge, die sich selbstständig zum Bestimmungsort begeben und dort die entsprechenden Massnahmen durchführen. Bei diesen Modellüberlegun-

gen wird weiterhin mit konventioneller Grosstechnik und entsprechender Schlagkraft gearbeitet, kann die menschliche Steuerungsfunktion aber stark reduzieren.

Und die Sicherheit?

Weniger bei den Robotern, vielmehr bei autonomen Fahrzeugen sprechen die Entwickler davon, dass die erforderliche Technik eigentlich bereits verfügbar sei, doch der Gesetzgeber die Herausforderungen noch nicht ganz gemeistert habe. Letztlich geht es um die Verantwortung, die jemand übernehmen muss, wenn es zu Fehlfunktionen kommt und dabei jemandem Schaden zugefügt wird. Man spricht dabei von verschiedenen Sicherheitsebenen. Neben der mechanischen und elektrischen sowie funktionalen Sicherheit kommt die sogenannte «Cyber-

Security» hinzu. Bei Robotern handelt es sich um elektronisch vernetzte, funkverbundene Geräte, die durchaus Hacker-Angriffen ausgesetzt sein können.

Fazit

Der Mensch hat sich schon immer den technischen Fortschritt zunutze gemacht, um das Leben und die Arbeit einfacher gestalten zu können. Er wird dies auch in Zukunft machen. Die Robotik und Autonomie werden in der Landwirtschaft weiter Einzug halten und dabei alte Probleme beseitigen, wohl aber wiederum neue schaffen. Bekanntlich weist jede Medaille auch eine Kehrseite auf. Ob und wie schnell sich neue Technologien im Markt durchsetzen können, hängt im Wesentlichen davon ab, ob die Summe der gewichteten Vorteile grösser ist als jene der Nachteile. ■



Mit Radar, Lidar und Videokameras an Bord erkennt dieser «Magnum» von Case IH stationäre und bewegliche Hindernisse auf seinem Weg und stoppt automatisch. Vorprogrammierte Aufgaben lassen sich über die Bedienoberfläche der Fernsteuerung ausführen. Bild: Case IH