

Wenn die Hacke selber lenkt

Der virtuelle Hacktag der LfL zeigte, dass automatisierte Unkrautregulierung heute schon sehr präzise und sehr gute Arbeitsqualität erzielen kann. Das bedeutet Komfort und Entlastung für den Fahrer.

Es war quasi eine „Geistervorführung“, denn der virtuelle Hacktag der LfL (Arbeitsbereich Digitalisierung des Instituts für Landtechnik und Tierhaltung) fand vorletzte Woche ohne „Zuschauer“ und nur mit Fachjournalisten in Ruhstorf statt. Vorgeführt wurde automatisierte Unkrautregulierung. Und wie von „Geisterhand“ gesteuert zogen die acht Hackgeräte präzise ihre Bahnen:

- **Kamera-Hacken:** Pathfinder-Agrar an Kress-Hacke (Nalatec/Kult), Robovator (Poulson/Kult), Kombi-Parallelogramm-Hacke (Schmotzer), Kress Vision PV-Hacke (Kult), Chopstar/Chopstar Twin (Einböck).
- **Roboter:** Farmdroid FD20 (Farmdroid), Oz 440 (Naio/Kult/BayWa).

Acht Hackgeräte im Praxiseinsatz

1 Ganz neu ist das mehrfach patentierte Kameralenksystem PathfinderAgrar von der österreichischen Firma Nalatec. Die seitlich am Traktor angebrachte Kamera erkennt die



Neues und einfaches System
Pathfinder Agrar von Nalatec: Die Kamera ist zwischen den Traktorachsen positioniert. Die Seitenverschiebung der Kress-Hacke erfolgt durch hydraulische Ansteuerung der Seitenstreben.

Kulturpflanzenreihen. Ein Terminal in der Schlepperkabine steuert anhand der Kameradaten die hydraulische Seitenstrebe des Traktors an und verschiebt diese ebenfalls durch hydraulischen Druck nach links und rechts. Dadurch kann (ohne separa-

tem Verschieberahmen) die Hacke vollautomatisch und präzise an den Reihen geführt werden. Das System ist für Hacken ab 3 m Arbeitsbreite um- bzw. nachrüstbar.

2 Der Robovator ist ein mechanisches Selektivhacksystem, das in

Kamerasysteme

Eine digitale Spurführung erfolgt meistens über entsprechende Spezialkameras. Hierzu sind verschiedene Systeme auf dem Markt: Claas Horus Professional (neu) und Claas Culti Cam, Garford-System, Schmotzer Okio-Kamera, Nalatec-Kamerasystem etc. Diese z. T. 3D-Kameras können u. a. 25 Bilder pro Sekunde aufnehmen und mit einer Software verarbeiten und dann das jeweilige Verschieberahmensystem präzise ansteuern. Der Pflanzendurchmesser sollte größer als 4 cm sein bzw. genügend sichtbarer Boden zwischen den Reihen vorhanden sein.

Die Grenzen des Kameraeinsatzes liegen bei fast geschlossenen Reihen, bei größeren Unkraut Teppichen oder starken Seitenwind bzw. zu großem Schattenwurf bzw. Lichtreflexionen.

der Reihe mit sehr hoher Präzision hackt. Dabei wird wie von Hand der Bereich zwischen den Kulturpflanzen durch seitlich in die Reihe arbeitende Hackmesser gehackt. Eine Kamera über jeder Reihe unterscheidet Kulturpflanze und Unkraut (Maßgabe ist dabei der Größenunterschied). Der Robovator arbeitet vollautomatisch. An jeder Reihe sorgt eine Doppelspektral-Kamera mit zusätzlicher Beleuchtung für die Pflanzenerkennung. Daher kann auch in der Nacht und bei Dämmerung problemlos gearbeitet werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit reicht bis 4 km/h. Die Maschine hat einen eigenen Öl- und Stromkreislauf und benötigt lediglich eine 540er Zapfwelle. Die integrierte Seitenverschiebung richtet den Robovator automatisch über der Reihe aus. Die Einstellung und Überwachung sind mit Smartphone, Tablet oder Laptop zusätzlich zum Display möglich. Entwickelt wurde das Gerät für Gartenbaubetriebe.

3 Das Schmotzer Hackgerät mit Kameraführung (System Horus Professional) und Kombi-Parallelogramm-Verschiebungssystem hatte Rapido-Hackmesser, welche über ein Schnellwechselsystem für die Scharplatten verfügen. Zur Bearbeitung der Pflanzenzwischenräume war eine Fingerhacke mit Sternparallelogramm aufgebaut für eine unabhängige Vertikalbewegung der Fingerhacke ohne negative Einflüsse auf das Messerparallelogramm. Die Fingerhacke kann in zwei Arbeitswinkeln (schonend bzw. aggressiv)



Hacken in der Reihe ist schon praxisreif: Beim Robovator kann das Kamerasystem zwischen Kultur- und Unkrautpflanze unterscheiden und so wird zwischen den einzelnen Rübenpflanzen automatisch gehackt.



Der Kombi-Parallelogramm-Verschieberahmen AV5 von Schmotzer besitzt einen sehr hohen Verschiebeweg. Auch die Fingerhacke mit zwei möglichen Arbeitswinkeln hat ein unabhängiges Sternparallelogramm.

eingestellt werden. Der Parallelogramm-Verschieberahmen AV5 besitzt einen sehr hohen Verschiebeweg von +/-32 cm, was gerade in Hanglage von immensm Vorteil ist, da dort das Zugsystem natürlicherweise zur Abdrift hangabwärts neigt.

4 Das Hackgerät iVision PV von Kress wird ebenfalls automatisch durch eine Kamera gesteuert und besitzt ein hydraulisches Parallelogramm-Verschiebungssystem. Das ermöglicht den Heckanbau auch einer 3-m-Hacke in der leichten Argus-Rahmenbauweise. Der Zwischenraum zwischen Trag- und Hackrahmen bietet ein großes Sichtfeld für die Bildaufnahme. Diese erkennt Doppel- und Dreifachreihen. Als weitere Option steht auch eine 3D-Erkennung zur Verfügung. So ist eine präzise Führung auch bei ungünstigem Zustand der Anbaukulturen möglich. Dabei sind Arbeitsgeschwindigkeiten von bis 20 km/h

möglich. Das Steuerungssystem besteht aus dem Touchscreen in der Traktorkabine mit einfacher Menüführung, Live-Bild und permanenter Anzeige der Bildqualität mit Warneinrichtung sowie der Handsteuerbox (zum manuellen Übersteuern der Maschine), der RGB-Kamera an der Hacke sowie ein Geschwindigkeits- und Aushebesensor.

5 Das Hackgerät Chopstar von Einböck war mit der Row-Guard (ebenfalls mit der Horus-Professional-Kamera) ausgestattet und besitzt bis zu drei Zinken pro Hackelement und kann in Reihenkulturen mit einem Reihenabstand bis zu 60 cm eingesetzt werden, wie z. B. Rüben oder Sojabohnen. Hierfür steht eine Vielzahl von Anbauwerkzeugen wie Häufelschare, Nachlaufstrielgel, Fingerhacksterne usw. zur Verfügung.

6 Die Chopstar Twin, ebenfalls von Einböck, wurde dagegen für das exakte Hacken über der Reihe ent-

wickelt. Das Hackparallelogramm arbeitet hier nicht klassisch zwischen den Reihen, sondern ist direkt über der Reihe angeordnet. Dadurch kann ein sehr schmales Hackband realisiert werden. So kann man junge Bestände sehr früh und zugleich eng hacken. Dies wird durch im Winkel verstellbare Hohlscheiben in Kombination mit nachfolgenden Winkelmessern erreicht. Die zwei eng an der Pflanzenreihe laufenden Farmflexräder sollen eine exakte Arbeitstiefe der Hackelemente gewährleisten.

Im nächsten *Wochenblatt* werden noch die zwei autonomen Roboter-Systeme vorgestellt.

Die LfL wird von der Vorführfläche ein Feldtagebuch posten (<https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/242259/index.php>).

Helmut Süß

→ Bilder und Videos zu Hacktechniksystemen unter: www.wochenblatt-dlv.de, dlv-agrar.de/youtubebw und facebook.com/BayerischesLandwirtschaftlichesWochenblatt

FOTOS: HELMUT SÜSS



Ebenfalls neu ist der Aufbau von der Kress Hacke iVision PV. Der Zwischenraum zwischen Trag- und Hackrahmen bietet ein großes Sichtfeld. So können Doppel- und Dreifachreihen erfasst werden.



Das Chopstar Twin System von Einböck mit Kamerasteuerung wurde für das exakte Hacken nahe an der Reihe entwickelt. So bleibt nur ein sehr schmales Hackband von rund 4 cm stehen.

