



Automatisiertes Hacken

Beim Hacktag in Ruhstorf an der Rott hat die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) demonstriert, wie kamerageführte Technik und autonome Roboter eingesetzt werden können, um Unkraut zu bekämpfen und so den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren.

Digitale Technik ist bereits heute ein wichtiges Werkzeug auf den Feldern und sie wird immer wichtiger“, sagt LfL-Präsident Stephan Sedlmayer eingangs zum Hacktag in Ruhstorf a.d. Rott. „Unsere Projekte und Versuche am Standort Ruhstorf machen deutlich: Sensoren, künstliche Intelligenz und automatisierte Systeme werden zu einer Schlüsseltechnologie, um die geplante Reduktion bei den chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln zu erreichen.“

Gerade dieses anvisierte Ziel der Staatsregierung, Spritzmittel bis zum Ende des Jahrzehnts um 50 Prozent zu reduzieren, hat auch Hubert Bittlmayer, Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, aufgegriffen: „Das ist ein großes Ziel, das wird nicht einfach. Um Lösungen aus der Praxis und für die Praxis zu finden, wird am LfL-Standort in Ruhstorf geforscht.“ Aber auch die Regierung müsse dabei helfen und Lösungen anbieten, dieses Ziel zu erreichen, so Bittlmayer weiter: „Nicht jeder einzelne Landwirt soll 50 Prozent reduzieren, sondern der gesamte Sektor. Wir werden das mit Forschung unterstützen, aber auch in der Beratung. Und wir werden das auch über Fördermaßnahmen wie das Kulap fördern und honorieren. Weil es nicht unter den gleichen Kosten möglich ist.“

Über 300 interessierte Landwirten und Landwirte konnte Dr. Mar-

kus Gandorfer, Leiter der Digital Farming Group der LfL in Ruhstorf begrüßen. Alle wollten sich bei den Vorführungen einen praktischen Eindruck von bereits auf dem Markt befindlichen Technologien verschiedener Hersteller verschaffen.

Der LfL-Hacktag ist eine seit 2018 etablierte Veranstaltung, die marktverfügbare Technologien und ihre Anwendung sowie neue Konzepte demonstriert. Die Veranstaltung des Arbeitsbereichs Digital Farming am LfL-Standort in Ruhstorf a.d. Rott erfreut sich deshalb bei Besuchern und Firmen großer Beliebtheit.

Grundsätzlich gilt: Je kleiner die Unkräuter, desto sicherer ist der Bekämpfungserfolg. Aber auch die Bodenbeschaffenheit hat gro-

ßen Einfluss auf die Wirksamkeit der Maßnahmen. Die Böden dürfen nicht zu feucht sein. Nur dann sind sie schüttfähig und verdecken mit dem Hacken oder Striegeln die Unkräuter und Ungräser unter sich. Die Kunst besteht darin, sich in unterschiedlichen Situationen allmählich an die Grenzen der Kulturverträglichkeit heranzutasten.

Auch die Erosion bei Hackkulturen kann in Zusammenhang mit mechanischen Verfahren schon bei leichten Hanglagen zum Problem werden. Weitere Kollateralschäden wie Bodenbrüter (siehe Kasten) müssen angesprochen werden und es müssen Lösungen – wie Lerchenfenster – gefunden werden. Und schließlich sind auch noch arbeitswirtschaftliche As-



Stephan Sedlmayer, Dr. Markus Gandorfer und Hubert Bittlmayer (v. l.) waren vom LfL-Hacktag begeistert. Er ist eine seit 2018 etablierte Veranstaltung, die marktverfügbare Technologien und ihre Anwendung sowie neue Konzepte demonstriert.

Über 300 interessierte Praktiker konnten sich bei den Vorführungen einen praktischen Eindruck von bereits auf dem Markt befindlicher kamerageführter Hacktechnik machen.

pekte von Bedeutung. Beispielsweise betragen auf den Vorführflächen in Ruhstorf die Reihenweiten von Soja und Mais jeweils 50 cm. So kann man mit der auf diese Reihen eingestellten Hacke zeitsparend von einer Kultur gleich in die andere fahren.

Keine Hack-Steinzeit, sondern smarte Lösungen

Die Wiederentdeckung der mechanischen Unkrautregulierung bedeutet aber nicht, dass man zurück in die Hack-Steinzeit gehen muss. Denn moderne Geräte bieten heute viele Möglichkeiten, Unkraut effektiv und effizient zu bekämpfen.

Das Hacken bzw. ein ruhiger Lauf der Geräte erfordert bereits in der Vorbereitungsphase professionelles Arbeiten – das heißt angepasste Bodenbearbeitung, keine Bodenunebenheiten oder Bodenverdichtungen sowie exaktes Säen zwischen und in der Reihe.

So bot die LfL-Veranstaltung mit der Vorführung dieses Jahr wieder – fachlich kompetent kommentiert von Dr. Beat Vinzent (LfL Arbeitsgruppe Digital Farming) – auch unter Praxisbedingungen einen Einblick in das Herstellerangebot von folgenden kamerageführten Hackgeräten:

- **Horsch Transformer VF:** Eine Besonderheit hierbei ist laut Hersteller die Standfestigkeit, Robustheit und zugleich kompakte Bauweise. Der Transformer vereine Variabilität und Präzision sowie einfaches Handling mit Arbeitsbreiten von 6 bis 18 m. Die Rahmenhöhe von 660 mm ermögliche einen späten Einsatz in hohen Kulturen, das innen liegende Klemmprofil Sorge für hohe Variabilität bei der Anordnung der Werkzeuge. Hervorzuheben ist auch der vollintegrierte Seitenverschieberahmen mit 450 mm Weg. Das dreibalkige Parallelogramm ermöglicht Reihenabstände von 25, 30, 45, 50, 60, 70, 75 und 80 cm. Auch Section-Control über die RowLift-Funktion ist möglich.

- **Schmotzer Venterra 2K:** Die Serie kombiniert einen hohen Durchgang mit einer Aushubhöhe der Parallelogramme von fast 50 cm. Die



Schmotzer Venterra 2K: Die Serie mit bis zu 6,75 m Arbeitsbreite kombiniert einen sehr hohen Durchgang mit einer Aushubhöhe der Parallelogramme von fast 50 cm. Reihengeführt wird sie über ein Kamera-System, das auch bei sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeiten eine dauerhaft exakte Führung garantieren soll.



Robotti 150D: Der autonome Multi-Werkzeugträger mit 150 PS kommt beim Eggen, Säen, zur mechanischen Bestandespflege oder für Pflanzenschutzmaßnahmen zum Einsatz. Dank 92 cm Durchgang kann der Roboter auch in stehenden Beständen arbeiten. Die Flächenleistung wird mit bis zu 3 ha je Stunde angegeben.

neu konstruierten Parallelogramme und der Anbaurahmen sind für den Großflächeneinsatz sowie sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeit ausgelegt. Die Serie gibt es in Arbeitsbreiten von 4,5 bis 6,75 m für Reihenweiten von 45, 50 und 75 cm auch in Verbindung mit SectionControl. Reihengeführt wird sie über ein Kamera-System. Reihenschutzelemente und Werkzeuge, wie Fingerräder an separat geführten Parallelogrammen, Häufelscheiben oder Nachlaufstriegel sind optional erhältlich.

● **Dickson-Kerner Variofield:** Diese Hacke ist zweibalkig aufgebaut. Das Rahmenkonzept erlaubt vielzählige Werkzeugkombinationen und Reihenweiten mit zahlreichen technischen Details. Alle verfügbaren Module lassen sich auf dem vorderen oder auf dem hinteren Profilrohr platzieren. Die Module lassen sich variabel verschieben (alle Reihenweiten und Anordnungen möglich). Die Ausrichtung oder Anpassung der Reihenweite ist einfach einstellbar.

● **Einböck Chopstar bzw. Row-Guard:** Das Hackgerät mit Vibrozinken eignet sich für die mechanische Beikrautregulierung sowie Unterbrechung der Kapillarwirkung oder zum Aufbrechen von Verkrustungen. Chopstar 3-60 hat bis zu drei Zinken pro Hackelement und kann in Reihenkulturen mit einem Reihenabstand bis zu 60 cm eingesetzt werden. Je nach Einsatzbedingungen lässt sich eine Vielzahl von Anbauwerkzeugen wie Häufelkörper, Häufelschare, Nachlaufstriegel, Fingerhacksterne usw. anbauen. Das Modell Chopstar Twin wurde für das exakte Hacken über der Reihe entwickelt. Das Hackparallelogramm arbeitet hier nicht zwischen den Reihen, sondern ist direkt über der Reihe angeordnet. Dadurch kann ein sehr schmales Hackband realisiert werden und es lassen sich junge Bestände sehr früh und zugleich eng hacken.

● **K.U.L.T. iVision PV:** Das kameragesteuerte Gerät mit Parallelogramm-Verschiebungssystem er-

möglicht den Heckanbau einer 3-m-Hacke in der leichten Argus-Rahmenbauweise. Der Zwischenraum zwischen Trag- und Hackrahmen bietet ein großes Sichtfeld für die Bildaufnahme und erlaubt eine präzise Führung auch bei ungünstigem Zustand der Anbaukulturen. Die Doppel- und Dreifachreihen mit Reihenabständen ab 3,5 cm ermöglichen eine sehr präzise Lenkung und hohe Geschwindigkeiten bis 20 km/h.

Hackroboter auf den Vormarsch?

Auch autonom arbeitende Maschinen wurden beim diesjährigen Hacktag vorgestellt:

● **Farmdroid FD20:** Elektrisch angetrieben und mit Solarzellen auf dem Dach kann der Feldroboter Zuckerrüben säen und später auch die Unkrautbekämpfung erledigen. Mit einer Arbeitsbreite von 3 m fährt der Feldroboter zwischen 0,5 und 1 km/h schnell. Die Flächenleistung liegt laut Hersteller bei bis zu 20 ha in der Sai-

son. Das bedeutet, dass der Feldroboter sät und im Anschluss kontinuierlich das Unkraut bekämpft.

● **OZ 440** ist ein autonomer Mini-Roboter in der Größe eines Umzugskartons und wurde von Naïo Technologies für die mechanische Unkrautbekämpfung in Gartenbaubetrieben entwickelt (minimaler Reihenabstand 65 cm). Der Roboter kann per Kamerasteuerung (2 cm Genauigkeit) autonom fahren bzw. arbeiten, er kann aber auch dem Benutzer folgen (Lasersensor) oder per Fernbedienung gesteuert werden. Der Hersteller gibt eine Flächenleistung von 1 ha pro Tag an.

● **Dino:** Sein Einsatzgebiet sind Beekulturen mit Beetbreiten von 120 – 160 cm bzw. Reihenkulturen mit 15 – 50 cm Reihenabstand. Der 800 kg schwere Roboter verfügt über vier einzeln lenkbare Antriebsräder und navigiert mit Hilfe von RTK-GNSS und Kamera mit einer Genauigkeit von ca. 2 cm. Bei einer Geschwindigkeit von bis zu 4 km/h hat der Roboter eine Flächenleistung von bis zu 5 ha pro Tag.

● **Robotti 150D:** Der Werkzeugträger kommt beim Eggen, Säen, zur mechanischen Bestandespflege oder für Pflanzenschutzmaßnahmen zum Einsatz. Die Flächenleistung gibt der Hersteller mit bis zu 3 ha je Stunde an. Der neue Robotti bekam größere Rädern und mit 150 PS mehr Leistung. Darüber hinaus verfügt er über eine Hydraulik mit drei doppelwirkenden Steuergeräten und eine Dreipunktaufnahme. Der Durchgang beträgt 92 cm. Aufgrund der mittigen Montage wird das Gewicht gleichmäßig auf die vier Antriebsräder verteilt. Der Robotti ist serienmäßig mit Laserscanner, Kamera und RTK/GPS ausgestattet.

Wie lassen sich Bodenbrüter schützen?

Wie viele Gelege von Bodenbrütern wie Kiebitz und Feldlerchen werden durch mechanische Unkrautbekämpfung zerstört? Wie sieht der Vergleich zum gezielten Einsatz mit der Feldspritze aus? Überfahren mit Hacke und Striegel sind ohne Frage problematisch für bodenbrütende Vogelarten. „Die Fragen treiben Landwirte und Jäger um“, sagt Dr. Gunnar Breustedt von der Uni Kiel. Vielerorts schonen Lerchenfenster bei der Saat die Bodenbrüter bereits und bieten ihnen so Landplätze. Zu der konkreten Frage gibt es aber recht wenig greifbare Untersuchungsergebnisse. „Aber

immerhin finden Versuche dazu statt“, sagt Jannis Machleb von der Uni Hohenheim. So testen Forscher, ob Vogelnester mit Wärmebildkameras entdeckt werden können, bevor die Bestände überfahren werden. Die Kameras müssen dazu ähnlich den kameragesteuerten Hacksystemen schräg nach vorne in Fahrtrichtung ausgerichtet sein. Sicher sei das aufwendig, doch das funktioniere, so der Wissenschaftler. Er belegt das mit einer Studie der Uni Aarhus in Dänemark.

„So direkt mag die Frage noch nicht oft untersucht worden sein“, sagt auch Prof. Dr. Teja Tscharnke von

der Uni Göttingen. Seiner Einschätzung nach steht nach bislang vorliegenden Ergebnissen etwa vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) aber eindeutig fest, dass es im Ökolandbau trotz mechanischen Striegels mehr Feldlerchenpaare gebe als im konventionellen Ackerbau. Das liege sicher auch mit daran, dass im Ökogetreide mehr Unkraut stehen bleibe und die Flächen somit insgesamt diverser seien. Wie viele Eigelege genau mit der Mechanik unter die Räder kommen, lässt sich exakt kaum beantworten.

Karl Bockholt

MIT MUT ZUM PERSÖNLICHEN GLÜCK

Bäuerinnen und Bauern haben mit der Landwirtschaft einen Glücksgriff getan. Doch wo und wie finden sie ihre ganz persönliche Erfüllung auf dem Hof und in ihrem Leben? Diesem Thema hat sich Christine Wunsch, selbst Bäuerin, bekannte Glücksautorin und Coach, angenommen. In diesem Heft erklärt sie einfühlsam und lebensnah, wie man die Wertschätzung für das eigene Leben und den Betrieb in den Vordergrund rückt und nachhaltig stärkt.

- ✦ 8 Landwirtschaftsfamilien im Portrait
- ✦ Inklusive Übungen und Checklisten

Umfang: 100 Seiten
Format: 21,0 x 29,7 cm

Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
Leserservice · Lottstraße 29 · 80797 München
Tel. +49 89 12705-228 · E-Mail: produkt@dlv.de

... auf www.wochenblatt-dlv.de/glueck



Automatisiertes ...

Fortsetzung von Seite 35

Fazit: Ein Hauptnutzen der automatisierten mechanischen Unkrautbekämpfung liegt neben dem Verzicht auf Pflanzenschutzmittel in der Ausdehnung der täglichen Arbeitszeit bzw. in der höheren Schlagkraft und in der Fahrerentlastung. Doch gerade bei Hack-Robotern darf man nicht den z. T. sehr hohen Investitionsbedarf unberücksichtigt lassen.

Die automatisierten Hackgeräte haben in Praxiseinsätzen in Ruhstorf bei den Mais- und Sojabeständen sehr ordentlich gearbeitet. Moderne Sensorik ist hier z. T. dem menschl-

chen Auge überlegen und zeigt keine Ermüdungserscheinungen bei sehr langen Arbeitstagen.

Dieses Jahr wurden außerdem innovative Konzepte von drei Start-ups (Dahlia Robotics GmbH, Vivent SA, PAAWR) präsentiert, die es ins Finale der Agtech-Challenge geschafft haben. In diesem europaweiten Wettbewerb hat das Innovationsnetzwerk bestehend aus IfL, Siemens und EIT Food digitale, nachhaltige Agrar-Lösungen ausgezeichnet. Mehr dazu im nächsten *Wochenblatt*.

Helmut Süß

➔ Fotos vom Hacktag finden Sie auf dlv-agrar.de/hacktag22.

Jedes Getreidekorn zählt

Für mehr Effektivität: Nachrüstset für Mähdrescher

Auf dem Feld steht eine sehr wertvolle Ernte. Die Frage ist: Wie kann sie effektiv und effizient eingeholt werden? „Mähdrescher haben nur ein kurzes Zeitfenster“, so Günter Zang. „Unser Zang's Harvestbooster besteht aus mehreren durch Gebrauchsmuster geschützten und zum Patent angemeldeten Bauteilen, die wir an unseren Mähdreschern montiert, getestet und weiterentwickelt haben. Wir bauen die Teile selber und stellen diese zum Verkauf.“

Damit soll vorhandene Druschtechnik verbessert werden. „Die Rückmeldungen aus der schwierigen Ernte 2021 bestätigen das sehr einheitlich“, berichtet Zang weiter. „So konnten die Einschubleisten, die sehr entscheidend für die Funktion sind, noch einmal verbessert werden. Eine neue Komponente kam hinzu, und zwar eine Art Doppellippe der Abstreifleiste hinter der Einzugschnecke, um eine ‚Ehrenrunde‘ des Erntegutes dort zu verhindern.“ Insgesamt soll man mit dem Nachrüstset entspannt mehr leisten durch einen optimierten Durchfluss bei geringerer Motorauslastung. Zudem ergibt sich ein höherer Anteil an intaktem Stroh. Hier die einzelnen Zusatzbauteile:

- Die Beschickungsleiste für sicheren Einzug und verbesserte Weitergabe an den Schrägförderer.
- Mit der Grippelleiste wird das Erntegut vom Schneidwerk genommen, damit es im Schrägförderer über die Ährenauflöseplatte gezogen wird.
- Die Ährenauflöseplatte sorgt für optimiertes Herauslösen der Körner.
- Die Abstreifleiste besteht aus einer zweifach abgekanteten Leiste, die einen schmalen Kanal bildet und somit eine Art Doppellippe darstellt.



FOTO: HELMUT SÜSS

Erntebooster: Hauptteile des Harvestbooster sind Einschubleisten und Doppellippe. Sie sollen verhindern, dass das Erntegut eine „Ehrenrunde“ macht.

- Schleifkufen verhindern den Schleifkontakt zwischen Einzugsleisten der Förderkette und Ährenauflöseplatte.

Günter Zang und die Frima Agri-Broker vermarkten als Entwicklungs- und Kooperationspartner parallel die gleichen Teile in gleicher Qualität. Das Ziel war effizienteres Arbeiten bei gleichzeitig weniger Verbrauch. Die positiven Effekte resultieren aus der gleichmäßigen Zuführung zu den Dreschorganen. Lastspitzen sollen verschwinden, daher auch deutlich geringere Belastung aller Organe des Mähdreschers. Gerade Aushilfsfahrer oder Neueinsteiger können so leichter an die Leistungsgrenze herantreten. Die Kosten betragen um die 2500 €. Das Gesamtpaket kann an einem Tag mit zwei Leuten eingebaut werden. „Für wenig Geld bekomme ich wenigstens zehn Prozent Mehrleistung bei zehn Prozent weniger Verbrauch. Daher unser Slogan: Das 2 x 10 der Ernte“, so das wirtschaftliche Fazit von Günter Zang. **Helmut Süß**