

Neue Hacksysteme: Präzise, aber noch nicht überall einsetzbar

Hacken benötigt eine hohe Präzision. Automatische Steuerungen übernehmen langsam die Aufgabe der manuellen Steuerungen und bringen mehr Komfort.

Grundsätzlich hat sich die Hacktechnik in den letzten 30 Jahren nur wenig entwickelt. Die fehlende Wirkung in der Reihe ist weiterhin das Hauptproblem. Neue Lenksysteme erleichtern allerdings die Arbeit und ermöglichen präzises Hacken. Bei einer Neuanschaffung eines Hackgerätes stellt sich die Frage, ob sich die zusätzlichen Ausgaben für ein automatisches Lenksystem lohnen und welches System am besten gewählt wird.

Kameragesteuerte Lenksysteme werden schon seit zehn Jahren in der Praxis eingesetzt. Sie sind wenig störungsanfällig und weisen eine Präzision von rund drei bis vier Zentimetern auf. Alle namhaften Hersteller von Hackgeräten bieten solche Systeme für 1,5 bis 9 Meter breites Hacken an. Die Kamertechnik unterscheidet sich nicht gross, die meisten stammen vom Hersteller Claas/Agrocom. Ein solches System kann

sich bereits für kleine Flächen lohnen, vor allem, wenn keine zweite Person zur Lenkung zur Verfügung steht. Ab welcher jährlichen Einsatzdauer sich die Anschaffung lohnt, ist nicht einfach zu beantworten, da mit einer Kamerasteuerung generell der Komfort zunimmt, das Resultat aber das gleiche ist wie bei einer manuellen Steuerung.

Ein Satellit übernimmt die Steuerung

Einen Schritt weiter gehen Steuerungen über Satelliten. Die Genauigkeit eines normalen GPS-Signals wie es in den Navigationsgeräten für Personenwagen genutzt wird, liegt bei 5 bis 15 Metern. Das genügt bei Weitem nicht für die Nutzung in der Landwirtschaft, wo die gleiche Spur in den folgenden Arbeitsgängen oder sogar über Jahre wieder aufgefunden werden muss. Um die Genauigkeit zu erhöhen, empfangen deshalb stationäre Sender, die über die ganze Schweiz verteilt sind, die Signale der Satelliten und korrigieren auf eine Genauigkeit von plus/minus zwei Zentimetern.

Das Schweizerische Bundesamt für Landestopografie bietet die kostenpflichtige Nutzung des sogenannten Real-Time-Kinematik-Netztes (RTK) gegen eine jährliche Gebühr an. Mit dem RTK-Signal kann auch bei staubigen Verhältnissen oder in der Dämmerung bis in die Nacht weitergearbeitet werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist abhängig vom Stadium der Kulturpflanze. Theoretisch kann bis 12 km/h gehackt werden. Die Beschränkung ist wie beim herkömmlichen Hacken das Stadium der Kulturpflanze. Bis zum 2-Blatt-Stadium sind ohne Schutzscheiben nur 2 km/h möglich.

Der grosse Vorteil der GPS-gestützten Hackgeräte ist, dass die Reihen schon gehackt werden können, wenn sie von Auge oder mit einer Kamera noch nicht gut zu erkennen sind, also wenn das Unkraut noch im Keimblatt- bis 2-Blatt-Stadium ist. Dann ist die Wirkung der Hacke am grössten. Die Hacke übernimmt das RTK-Signal, das zuvor von der Sämaschine und dem Traktor gespeichert wurde. Der Traktorfahrer wird bei dieser Art Hacke noch weniger beansprucht als bei der Kamera. Er sitzt quasi nur noch als Überwacher auf dem Traktor und greift ein, wenn der Autopilot ausgeschaltet werden muss oder eine unvorhersehbare Situation auftritt.

FiBL-Versuch: Zuckerrüben quer zur Reihe hacken

Das GPS-gestützte System ist so präzise, dass beispielsweise Zuckerrüben auch quer zur Reihe gehackt werden können. Solche Versuche macht das FiBL zusammen mit der Schweizer Firma Lenzberg Precision Farming seit zwei Jahren. Im ersten Jahr 2017 waren die Rüben in der Reihe auf 18 Zentimeter Endabstand gesät. Das Querhacken hat zwar funktioniert, was an und für sich schon ein Erfolg war, aber es wurden noch zu viele Zuckerrüben ausgehackt. Im zweiten Jahr wurde der Pflanzabstand auf 22 Zentimeter erhöht, was mehr Spielraum für das Hacken mit einer 10er-Schar gab. Auch hier hat das System im Prinzip funktioniert, aber der Unkrautdruck war durch das Bewässern aufgrund der diesjährigen Trockenheit so hoch, dass von Hand gejätet werden musste.



Querhacken von Zuckerrüben. Bild: Hansueli Dierauer, FiBL

Vollautomatische Systeme

Mit sogenannten Hackrobotern mit Bilderkennung kann das Unkraut auch ohne GPS-Unterstützung in der Reihe gehackt werden. Jätmesser hacken den Zwischenraum in Sekundenschnelle und kreisen um die Kulturpflanze ohne diese zu beschädigen. Bei gepflanzten Kulturen wie Salat funktioniert die Unterscheidung zwischen Unkraut und Kulturpflanze bereits gut, einige Maschinen sind in der Schweiz auf Gemüsebetrieben im Einsatz. Bei gesäten Kulturen wie Zuckerrüben ist die Bilderkennung noch nicht ausgereift und es werden auch Zuckerrüben ausgehackt. Dies haben gemeinsame Tests der Fondation Rural Interjurassienne (FRI) und der holländischen Firma Steketee gezeigt. Die Anschaffungskosten für solche Geräte sind mit rund 100 000 Franken noch sehr hoch.

Warten auf Unkrautroboter für Biozuckerrüben

Die Roboter, wie die in der Schweiz entwickelten Ecorobotix, sind in ihrer Entwicklung schon weit fortgeschritten. Allerdings sind sie noch nicht marktreif, da die Bilderkennung und die Treffsicherheit noch nicht verlässlich genug sind. Das haben Versuche ergeben, die Agroscope und die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) dieses Jahr im Rahmen eines Projekts des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) in Zuckerrüben durchgeführt haben. Laut der Firma Ecorobotix soll dank der genauen Erkennung und

der gezielten Besprühung des Unkrauts über kleine Spritzdüsen eine 20 Mal geringere Menge an Herbiziden notwendig sein, verglichen mit dem herkömmlichen Spritzen. Diese Roboter sind auf den Einsatz im konventionellen Landbau ausgerichtet. Dort ist das Marktpotenzial grösser und der Einsatz von Herbiziden praxisüblich.

Im Biolandbau dauert es wahrscheinlich noch 5 bis 10 Jahre, bis biotaugliche Verfahren wie Heisswasser, Laser, Strom, Hitze oder Druck selektiv einzelne Unkräuter in Sekundenschnelle eliminieren. FiBL, Agroscope und HAFL evaluieren zurzeit solche Verfahren im Rahmen des BLW-Projektes. Die bisherigen Entwicklungen sind alle zu energieintensiv, zu ungenau oder noch zu wenig wirksam, um die menschliche Hand zu ersetzen. Das ist gar nicht so einfach. Zum Glück vielleicht. *Hansueli Dierauer, FiBL*



Informationen zu Precision Farming

Unter Präzisionslandwirtschaft (englisch: Precision Farming) wird die zielgerichtete Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen mithilfe der Elektronik verstanden.

→ hansueli.dierauer@fibl.org

www.bioaktuell.ch > Pflanzenbau >

Präzisionslandwirtschaft

Kameragesteuerte Lenksysteme



Die Kamera erkennt die Reihen und verschiebt die Parallelogramme möglichst nahe daran, keine Wirkung in der Reihe, Genauigkeit von +/- 3 bis 4 cm. Preis je nach Verschieberahmen: Fr. 17 000 bis 25 000.-

- + Relativ unabhängig, braucht keinen Satelliten, rein optische Steuerung über Kamera, keine jährlichen Gebühren, Arbeitserleichterung für den Fahrer, hohe Schlagkraft.
- Erkennt Reihen aufgrund Anordnung und Grösse der Pflanzen, funktioniert erst ab einem Pflanzendurchmesser von ca. 4 cm, benötigt neben der Reihe 10 cm sichtbaren Boden, empfindlich auf Staub und wenig Licht.

GPS-gesteuerte Lenksysteme



Steuerung der Lenkung mit Scheiben über Satelliten, keine Wirkung in der Reihe, (teil-) autonome Steuerung, Genauigkeit von +/- 2 cm. Hohe Schlagkraft. Preis: Fr. 15 000.-

- + Erkennt die Reihen auch im Dunkeln und selbst ohne Kulturpflanze, ist sehr früh einsetzbar, grosse Arbeitserleichterung.
- Relativ teuer, Hackgerät inkl. Traktor und Sämaschine müssen mit separatem RTK-Sender ausgerüstet sein, ist auf gutes Signal angewiesen. Gebühren: Fr. 800.-/Jahr für RTK plus Fr. 200.- für SIM-Karte.

Vollautomatische Hackrobotersysteme



Am Dreipunkt des Traktors befestigt, Erkennung der Einzelpflanzen über mehrere Kameras, entfernt Unkraut nicht selektiv in der Reihe. Preis: Fr. 70 000 bis 130 000.- (Beetbreite Gemüsebau)

- + Hackt in der Reihe, funktioniert bereits zuverlässig bei gepflanzten Kulturen ab 20 cm Pflanzabstand (Salat, Sellerie, Kohl).
- Wenig flexibel einsetzbar, energieintensiv. Gesäte Kulturen wie Zuckerrüben funktionieren (noch) nicht, hohe Anschaffungskosten, Arbeitsgeschwindigkeit relativ tief, ca. 2 km/h. Geringe Schlagkraft.

Autonome Roboter: Beispiel Ecorobotix



Ecorobotix arbeiten völlig autonom, Unkraut wird selektiv in der Reihe erfasst, anspruchsvolle Bilderkennung, eigener Antrieb. Preis: ca. Fr. 22 000.- geschätzt, noch nicht auf dem Markt.

- + Arbeitet bis zu 12 Stunden pro Tag selektiv und reihenunabhängig, Energie aus zwei Photovoltaik-Modulen, relativ leicht (130 kg) und bodenschonend.
- Geräte werden für die konventionelle Landwirtschaft entwickelt (Spritztechnik), für Biolandbau gibt es noch keine praxistaugliche Technik. Geringe Schlagkraft.

Tabelle inklusiv Angabe der Hersteller und Vertriebspartner

www.bioaktuell.ch > Pflanzenbau > Präzisionslandwirtschaft