

STEUERUNGSSYSTEME BEI DER MECHANISCHEN UNKRAUTKONTROLLE

Im Rahmen eines Feldversuches der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau wurden verschiedene Steuerungssysteme (Kamera Claas Optitronic; Kamera Schmotzer Okio; Hydraulische Handlenkung; Hacken im Frontanbau) an einer zwölfreihigen Schmotzer Rübenhacke mit verschiedener Werkzeugbestückung in der Roten Bete miteinander verglichen, analysiert und bewertet.



Abbildung 3: Hydraulische Handlenkung der Hacke Quelle: Johannes Diethel

Auch in der Landwirtschaft ist die technische Modernisierung inzwischen rapide fortgeschritten. Dies ist gerade im Bereich der mechanischen Unkrautregulierung durch verbesserte Steuerung auch in den Reihen mittels Automatisierung immer mehr zu erkennen. Verschiedene Hersteller bieten Hacketechniken

an, die mit Steuerungssystemen exakt geführt werden. Lenkimpulse werden mit Kamera, Ultraschallsensoren oder GPS-RTK System an ein Verschiebesystem gegeben, so dass möglichst nahe an der Kultur gehackt werden kann.

Erläuterung der Steuerungssysteme – und ihre Ergebnisse

Die vier eingesetzten Steuerungssysteme arbeiten auf unterschiedliche Arten:

Kamera Claas Optitronic: Die 3D Kamera analysiert mit 25 Bildern pro Sekunde den Reihenverlauf und orientiert sich anhand der Blattgrünfärbung der Pflanze. Durch Korrektursignale der Kamera wird eine Richtung vorgegeben, wodurch der Verschieberahmen nach links und rechts verschoben wird. Dabei kann bis zu 2,5 cm an die Reihe herangehackt werden. Selbst bei einer hohen Unkrautdicke auf Höhe der Kamera, bei der mehrere Reihen vollkommen zugedeckt waren, wurden keine Kulturpflanzen abgeschnitten. Mit der Optitronic kann ab dem BBCH 14 bei Zuckerrüben und Rote Bete gearbeitet werden. Dies ist einer der wichtigsten zu erfüllenden Kriterien, um früh in den Bestand fahren und den ersten Hackdurchgang durchführen zu können. Die Bedienung des Bordcomputers ist verständlich und einfach aufgebaut. Bei eng verlaufenden Kurven konnte die Kamera allerdings nicht ohne Verluste hacken, da ab einem bestimmten Winkel des Kurvenverlaufes die Kamera die Orientierungsreihen nicht mehr erkennen konnte.

Schmotzer Kamera Okio: Die werkseigene Kamera Okio orientiert sich anhand der Blattform der Nutzpflanze und nimmt nur eine Reihe auf. Die Arbeitsgenauigkeit beträgt ebenfalls 2,5 cm. Vorab können eingespeicherte Bilder der verschiedenen Kulturen in den unterschiedli-

chen Entwicklungsstadien (klein, mittel, groß) im Menü ausgewählt werden, so dass die auf die bestimmte Größe ausgerichtete Kamera die Kultur leichter erkennen kann. Dies ist vorteilhaft, wenn ein unkrautstarker Bestand frühzeitig gehackt werden muss und die von der Kamera gesehene Pflanzenreihe sich noch im Zweiblattstadium befindet. Hier kann das Wachstumsstadium „klein“ der Rote Bete gewählt werden. In den Versuchen wurde die Reihenmitte nicht immer klar erkannt und es dauerte längere Zeit, bis der Bordcomputer nach dem Einschalten hochgefahren und einsatzbereit war.



Abbildung 2: Schmotzer Okio, Monitor Kulturauswahl Quelle: Johannes Diethel

Hydraulische Handlenkung: Durch eine Person wird der Hackrahmen manuell gesteuert. Ein angebrachtes Lenkrad übernimmt die Steuerung des Rahmens. Da der Sitzplatz rechts außen ist, hat die lenkende Person eine gute Sicht auf die darunter verlaufenden Reihen. Dieses System hat den Vorteil, dass mit dieser Art von Steuerung immer noch gehackt und gearbeitet werden kann, wenn die moderne Technik nicht funktioniert oder Probleme bereitet. Die Lenkung am Rad war sehr direkt und griff exakt auf die Lenkung des Hackrahmens zu. Mit dem Lenkrad konnte, wie bei den Kamerasystemen, der Rahmen über die ganze Lenkstrecke von links nach rechts gesteuert werden.

Hacken im Frontanbau: Für die Variante Hacken im Frontanbau, wurde ebenfalls mit einer 12-reihigen Rübenhacke der Firma Schmotzer mit einem Reihenabstand von 50 cm gearbeitet. Diese Hacke wurde mit einem Fendt-Vario 516 mit RTK-System der Firma Trimble gefahren. Hierbei ist eine gute Übersicht der gesamten Hacke möglich. Die Überwachung der einzelnen Parallelogramme und deren Hackwerkzeuge ist einfacher als die Überwachung der Heckenbauvariante. Mit der geführten Hacke im Frontanbau kann zudem noch ein



Abbildung 7: Firma Schmotzer und Kult, eingesetzte Fingerhacken

Quelle: Johannes Diethel

Arbeitsgerät in der Heckhydraulik, wie zum Beispiel ein Striegel, mitgeführt werden. Insgesamt konnte allerdings nicht so viel Unkraut bekämpft werden wie mit den Kamerasystemen.

Verschiedene Werkzeugbestückungen im Einsatz

Winkelmesser: Mit den Winkelmessern kann sehr nahe an der Reihe gearbeitet werden. Unkraut, das nicht von einem Gänsefußschar abgeschnitten wird, schneidet das Winkelmesser ab. Aufgrund der großen Überlappung der Hackmesser kann es kaum „durchschlüpfen“, wie sich in allen Versuchen zeigte.

Im Folgenden veranschaulicht ein Vergleich der Hack-

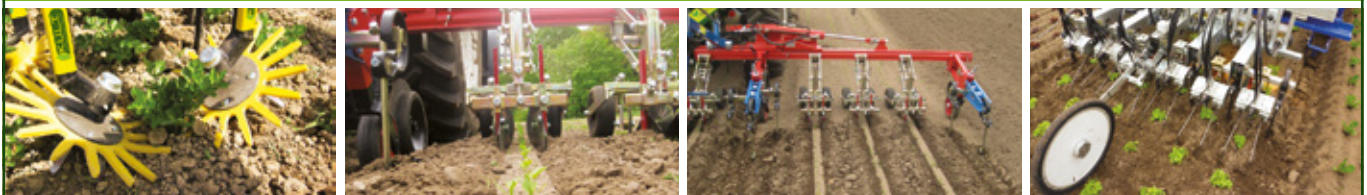
bänder von Gänsefußscharen mit denen von Winkelmessern, deren effektive Wirkungsweise:

Wie der Abbildung 5 zu entnehmen ist, beträgt das Hackband bei dem Einsatz von Gänsefußscharen 15 cm. Das Unkraut, das rechts und links von der Roten Bete stehen bleibt, kann ungehindert weiterwachsen. Zudem wird an der Pflanze bei dieser Art von Boden die Kruste nicht gebrochen, wodurch die Durchlüftung des Bodens nicht vollkommen gewährleistet ist.

In Abbildung 6 beträgt die Hackbandbreite bei Winkelmessern lediglich 10 cm. Das Beikraut, das sich neben der Rote Bete beidseitig in einem Bereich von 5 cm befand,

ANZEIGE

Exakte Unkrautbekämpfung – natürlich vom Spezialisten



Kress Umweltschonende Landtechnik GmbH
 Telefon +49 (0)7042 37 665-0 · info@kress-landtechnik.de
www.kress-landtechnik.de



Abbildung 5: Hackbandbreite bei Gänsefußscharen
Quelle: Johannes Diethel



Abbildung 6: Hackbandbreite bei Winkelmessern
Quelle: Johannes Diethel

ist ganz bearbeitet. Der Boden ist durchlockert und die verschlämmten Krusten sind gebrochen.

Darum ist es empfehlenswert, trotz der höheren Anschaffungskosten dieses Werkzeuges, die Hackarbeiten einer Kultur mit Winkelmessern durchzuführen. Das Winkelmesser kann solange benutzt werden, bis die Kulturpflanzen zu große Seitenwurzeln gebildet haben und diese durch das nahe Arbeiten an der Reihe verletzt würden.

Der Einsatz dieser Technik ist allerdings frühestens bei der zweiten Hackdurchfahrt möglich, da bei dem 1. Hackdurchgang die Kulturpflanzen zu klein sind und zu viel Boden an ihnen bewegt werden würde. Die Pflanzen würden in Folge nicht mehr genug Standfestigkeit besitzen und umknicken.

Fingerhacke: Bei der dritten Durchfahrt wurden, um das Unkraut in der Reihe zu bekämpfen, Fingerhacken von zwei Herstellern eingesetzt. Zum einen wurde, wie auf Abbildung 7 zu sehen ist, die Fingerhacke der Firma Schmotzer eingesetzt. Zum anderen die Fingerhacken der Firma Kult.

Die beiden Fabrikate unterscheiden sich in der Aufhängung am Hack-

gerät. Die blauen Fingerhacken der Firma Schmotzer sind hinten an den Parallelogrammen aufgehängt und die Fingerhacken der Firma Kult vorn am Hackrahmen. Die Höheneinstellung ist dabei etwas variabler bei Kult.

Auch die Einstellung der Aggressivität der Werkzeuge ist bei Schmotzer eingeschränkt. Das Wirkungsprinzip von Fingerhacken ist: umso enger die einzelnen „Finger“ ineinander greifen, desto aggressiver arbeiten diese in der Reihe. Je weiter die „Finger“ auseinander gestellt sind, desto sanfter arbeiten diese.

Aufgrund des Versatzes der einzelnen Fingerhacken der Schmotzer ist das Ineinandergreifen nicht möglich. Bei Kult hingegen ist es möglich, aufgrund der parallelen Anbringung. Die Aggressivität kann zudem mit der Fahrtgeschwindigkeit beeinflusst werden.

Die eigentliche Herausforderung ist aber, den richtigen Einsatzzeitpunkt der Fingerhacken zu wählen. Ab einer gewissen Größe des Unkrautes hat diese Technik, aufgrund der Robustheit des Unkrautes, meist keinen Erfolg mehr. Wird die Fingerhacke zu früh eingesetzt, ist der Bekämpfungserfolg der Beikräuter

zwar hoch, jedoch besteht die Gefahr, Kulturpflanzen stark zu verletzen und aus der Reihe zu nehmen.

Fazit

Mit jeder Steuerungsvariante, die in dieser Bachelorarbeit getestet wurde, konnten gute Erfolge in der Unkrautbekämpfung erzielt werden. Auch das Erkennen der Pflanzen in den frühen Entwicklungsstadien ist für die Systeme kaum mehr eine Schwierigkeit.

Letztendlich sind die Wahl der Hacktechnik selbst, die jeweilige Werkzeugbestückung und die richtige Auswahl des Steuerungssystems nicht die entscheidende Faktoren für ein sauberes unkrautfreies Feld. Diese erleichtern lediglich die Unkrautkontrolle um ein Vielfaches. Der Landwirt selbst trägt durch seine persönlichen Erfahrungen und seine erworbenen Kenntnisse zum Erfolg am meisten bei.

Johannes Diethel,
Fachberatung für Naturland