

## Automatische Lenksysteme zur Unterstützung der mechanischen Beikrautregulierung

Staub S<sup>1</sup> & Brell S<sup>1</sup>

*Keywords: steering system, weed control, vegetable gardening.*

### Abstract

*Weed management without herbicides in production of field vegetables is very time consuming and therefore costly. After every mechanical treatment a weeding by hand is necessary for a satisfactory weed control. To minimize the weeding automatic steering systems connected to a shifting frame can support the mechanical weeding by making it more precise and reducing the remaining weeds in the row. Field studies in the year 2016 showed advantages and disadvantages of the systems.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Beikrautregulierung in Ökobetrieben mit Gemüsekulturen ist häufig verbunden mit viel Handarbeit und maschinellm Arbeitsaufwand. In den letzten Jahren wurden in der Landtechnik Technologien wie GPS-RTK-, Kamera- oder Ultraschallsteuerung zur automatischen Führung von Landmaschinen entwickelt, die nun auch vermehrten Einsatz in der mechanischen Beikrautregulierung in Gemüsekulturen finden sollen. Mit der Einführung des Mindestlohnes steigen die Lohnkosten in einem hohen Maße (Garming 2016). Eine Minderung der Handarbeit ist aus diesem Grund unerlässlich, um wirtschaftlich arbeiten zu können. Auf Möhrenflächen werden je nach Betrieb und Fläche ca. 200 Akh/ha benötigt, um die Restverunkrautung mittels Handjäte, nach der maschinellen Bearbeitung zur Unkrautkontrolle, zu bekämpfen (Fittje et al. 2015). Mit einer Verkleinerung des Hackbandes um einen Zentimeter können etwa 10 zusätzliche Arbeitskraftstunden pro Hektar reduziert werden (Schwarz und Hege 2014). Versuche in anderen Anbaugebieten zeigten, dass der Einsatz dieser modernen Technik die Präzision der Maschinen verbessern kann und somit die Handarbeit und Schäden an der Kulturpflanze vermindert wird. Zudem führen größere Arbeitsbreiten und höhere Geschwindigkeiten zu einer Minimierung der Arbeitszeit. Ziel der Untersuchungen ist es, den Einsatz der automatischen Lenksysteme auf verschieden beschaffenen Flächen, vor allem Flächen am Hang, im Hinblick auf deren Effizienz und Einsatzsicherheit zu vergleichen.

### Methoden

Zur Untersuchung der verschiedenen Lenksysteme wurden, im Rahmen eines drei jährigen Projektes (2016 -2018), in fünf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Würzburger Umland Versuchsflächen in Roter Bete und Möhren angelegt. Getestet wurden drei verschiedene Techniken zur Steuerung des Anbaugerätes über einen Verschieberahmen: GPS-RTK, Kameralenkung und Ultraschalllenkung. Für die Versuche in der Roten Bete (50 cm Reihenabstand) wurde eine zwölfreihige Hackmaschine der Firma Schmotzer ohne Anbaugeräte verwendet. In den Möhren

---

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim, Deutschland, Sabine.Staub@lwg.bayern.de, www.lwg.bayern.de

(Dammanbau, 75 cm Reihenabstand) wurde eine vierreihige Dammhacke verwendet. Vor und nach den Behandlungen wurden die Anzahl der Beikräuter, sowie die Anzahl der Kulturpflanzen ausgezählt, um den Bekämpfungserfolg und die Schäden an der Kulturpflanze zu ermitteln.

### Ergebnisse und Diskussion

Nach dem ersten Versuchsjahr konnten klare Unterschiede beim Vergleich der Verluste an Kulturpflanzen erkannt werden. An zwei Standorten mit starkem Gefälle konnte über den Verschieberahmen die Abdrift der Hackmaschine nicht ausgeglichen werden. Vor allem das Kamerasystem bereitete Probleme. Hier wurden auf voller Arbeitsbreite Verluste an Kulturpflanzen erkennbar. Zur Arbeit entlang von Hangflächen wäre demnach eine Steuerung über Scheiben eine gute Lösung. Vorversuche aus dem Jahr 2015 zeigten eine Möglichkeit der Verkleinerung des Hackbandes auf 7 cm. Mit in unseren Projektbetrieben betriebsüblicher Hacktechnik wurde der gleiche Abstand zur Kulturpflanze erreicht, jedoch wurde hier im Zwischenachsbanbau auf 3 m Arbeitsbreite und deutlich geringerer Geschwindigkeit, im Vergleich zu 6 m Arbeitsbreite in den Versuchspartellen, gearbeitet. Ein weiterer Prüfpunkt war der Einsatz in stark verunkrauteten Beständen. Hier hatte das Ultraschallsystem im Vergleich zu GPS-RTK- und Kamerasteuerung deutliche Nachteile. Automatische Lenksysteme bringen nur Vorteile, wenn eine Einsatzsicherheit gewährleistet ist. Einsatzsicherheit bietet vor allem das Kamerasystem. Hier ist kein Signalempfang erforderlich, was beim Einsatz des GPS-RTK Systems in unseren Varianten häufiger ein Problem war. Jedoch kann die Kamera erst in einem späteren Wachstumsstadium der Kulturpflanze eingesetzt werden. Zu diesem Zeitpunkt führten zwei unserer Versuchsbetriebe schon ihren zweiten Hackdurchgang durch. Für einen frühen Einsatz in der Kultur wäre eines der GPS-RTK Systeme erforderlich, welche jedoch während den Versuchen auf Grund von Signalstörungen öfter zu Problemen führten. Bei diesen Systemen wäre auch ein Einsatz im Voraufbau möglich. Anhand von Ernteergebnissen konnten keine Unterschiede im Vergleich der einzelnen Varianten festgestellt werden. Auch die Beschädigungen an verbliebenen Kulturpflanzen waren nicht signifikant verschieden.

### Schlussfolgerung

Durch den Einsatz des geeigneten automatischen Lenksystems kann Hacktechnik mit größerer Arbeitsbreite sehr präzise gefahren und somit der Arbeitszeitbedarf je Hektar reduziert werden. Daher ist der Einsatz der mechanischen Beikrautregulierung mit Unterstützung von automatischen Lenksystemen gerade bei engen Zeitfenstern sinnvoll. Nach dem nassen Wetter im Jahr 2016 zeigt sich, wie wichtig der Aspekt der effizienten Ausnutzung von Schönwetterphasen ist.

### Literaturverzeichnis

- Fittje S, Hänsel M, Langsenkamp F, Kielhorn A, Kohlbrecher M, Vergara M & Trautz D (2015) Praxiserhebung zu Aufwand und Erfolg der Handjäte in Möhren unter ökologischer Bewirtschaftung. In: 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Eberswalde, 17.-20.03.2015. Berlin: Verlag Dr. Köster (2015): 240-244.
- Garming H (2016) Auswirkung des Mindestlohns in Landwirtschaft und Gartenbau: Erfahrungen aus dem ersten Jahr und Ausblick. Hg. v. Thünen-Institut für Betriebswirtschaft. Thünen-Institut. Braunschweig (Thünen Working Paper, 53), zuletzt geprüft am 03.05.2016.
- Schwarz H-P & Hege D (2014) GPS-gestützte Beikrautregulierung im Freilandgemüsebau. In: Landtechnik 2014 69(2): 68-71.