

Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Gießverfahren

Stefan Fuß, Albert Hartmair, Johann Portner

Problemstellung

Zu Beginn des Wachstums der Hopfensprosse im Entwicklungsstadium 07 bis 19 können Bodenschädlinge wie der Liebstockelrüssler (*Otiorrhynchus ligustici*), der Erdfloh (*Phyllotreta* und *Psylliodes*), der Schattenwickler (*Cnephasia alticolana*) und auch der Drahtwurm (*Agriotes lineatus* L.) die Hopfenstöcke und Triebe derart schädigen, dass es bis zum Absterben des Stockes kommen kann. Gleichzeitig wird bereits zu diesem Zeitpunkt die Bekämpfung der Peronospora-Primärinfektion (*Pseudoperonospora humuli*) bei anfälligen Sorten und auf Befallsflächen durchgeführt. Die dafür notwendigen Pflanzenschutzmittel werden in Form einer Einzelpflanzenbehandlung ausgebracht. Das Applikationsverfahren wird in der Praxis als „Gießen“ bezeichnet. Die Durchführung erfolgt i.d.R. mit zwei Arbeitskräften vom Schlepper aus, indem die Spritzbrühe mit manuell betätigten Sprühlanzen oder Gießstäben auf den Hopfenstock appliziert wird. Die exakte Platzierung und genaue Dosierung lässt dabei mitunter zu wünschen übrig. Aus Gründen des Anwenderschutzes und zur Arbeitserleichterung sollte eine Technik entwickelt werden, die es ermöglicht, die Position des Hopfenstockes automatisch zu erkennen und das Pflanzenschutzmittel punktgenau auszubringen. Eine Kombination des Verfahrens mit einem weiteren Arbeitsgang, dem Hopfenkreiseln, wird angestrebt. Denkbar ist auch ein zweireihiges Verfahren.

Umsetzung

Die Fa. Reith erprobt zur Automatisierung des Kreiseln seit geraumiger Zeit einen optischen Sensor, der in der Vorbeifahrt den eingesteckten Aufleitdraht und somit die Position des Hopfenstockes erkennen kann. Die Idee ist nun, die Positionsbestimmung gleichzeitig für die Gießbehandlung zu nutzen. Dazu wird ebenfalls am Seitengerät eine von der Firma „agrotop“ speziell entwickelte Düseneinheit zur Einzelpflanzenbehandlung angebracht. Die Arbeitsgänge Kreiseln und Gießbehandlung können somit kombiniert werden. Sobald der Sensor den Aufleitdraht und damit die Position des Hopfenstockes erkennt, wird das Kreiselgerät nach voreingestellten Werten um den Hopfenstock herumgeführt und das „Gießen“ zielgenau vorgenommen. In der Erprobungsphase erfolgte das „Kreiseln“ noch mit der herkömmlicher Technik, d.h. durch manuelle Steuerung über den Joystick. Mit Hilfe der Sensortechnik sollte im ersten Versuch das Gießen automatisiert werden. Die Optimierung der Arbeitsgeschwindigkeit und Einstellung der Ausbringmenge wurde durch praktische Einsätze ermittelt.



*Abb. 1:
Hopfenkreiseln u. sensorgesteuerte
Einzelpflanzenbehandlung in einem
Arbeitsgang*

Ergebnisse

Die Erprobung des Geräts erfolgte 2007 im Rahmen einer Diplomarbeit am Hopfenforschungszentrum in Hüll und auf einem Praxisbetrieb.

Die Sensoren konnten den Aufleitdraht problemlos erkennen, wenn die Intensität des Infrarotlichtes bzw. die Reichweite korrekt eingestellt wurde. Im Rahmen der Vorbereitungen für den Versuch wurden die Sensoren auch auf die Funktionsgenauigkeit bei einer Arbeitgeschwindigkeit von 4-4,5 km/h überprüft und keine Probleme festgestellt. Die Arbeitgeschwindigkeit in Kombination mit dem manuellen Kreiseln ist aber durch die Reaktionsfähigkeit des Schlepperfahrers auf max. 3,5 km/h begrenzt. Die Düsenausstoßmenge kann durch Veränderung des Drucks von 2,5 bis 5 bar zwischen 280 und 800 l/ha variiert werden.

Durch die Automatisierung konnte eine Arbeitskraft bei der Gießbehandlung eingespart werden. Eine weitere Arbeitszeiterparnis kann durch die Kombination der Pflanzenschutzbehandlung mit dem Kreiseln erzielt werden.

Die Gefährdung des Anwenders durch eine Kontamination mit dem Pflanzenschutzmittel konnte stark reduziert werden, da bei dem neuen Verfahren die Einzelstockbehandlung von der geschlossenen Schlepperkabine aus durchgeführt wird.

Der Bezug der Komponenten, bestehend aus Sensortechnik und Steuerung, Druckluftspeicher mit Regeleinheit und der speziellen Düseneinheit, und die Montage kann über die Fa. Reith oder andere Landmaschinenwerkstätten erfolgen. Die Anschaffungskosten belaufen sich nach Angaben der Hersteller auf ca. 4400 €. Wenn der Schlepper eine Druckluftanlage besitzt, reduzieren sich die Kosten um ca. 1000 €. Berechnungen zu Wirtschaftlichkeit haben ergeben, dass die variablen und festen Maschinenkosten bei einer Nutzungsdauer von 10 Jahren und 25 ha Einsatzfläche 1060 € pro Jahr betragen. Dem gegenüber stehen Einsparpotentiale bei den benötigten Arbeitskraft- und Schlepperstunden durch die Kombination der Arbeitsschritte Kreiseln und Einzelpflanzenbehandlung. Die Kosteneinsparung summiert sich bei dem schon vorher genannten Einsatzumfang von 25 ha auf 1150 € pro Jahr. Subtrahiert man von der jährlichen Einsparung die jährlichen Reparaturkosten von 441 €, ergibt dies einen Cash Flow von 703 €. Dieser Cash Flow ist der durch den Einsatz der Technik jährlich erzielte Überschuss, der zur Abzahlung der Anschaffungskosten heranzuziehen ist. Unter Berücksichtigung eines Zinsansatzes von 6 % amortisiert sich die Technik im 9. Nutzungsjahr. Ein ökonomischer Einsatz der neuen Technik ist durchaus gegeben.

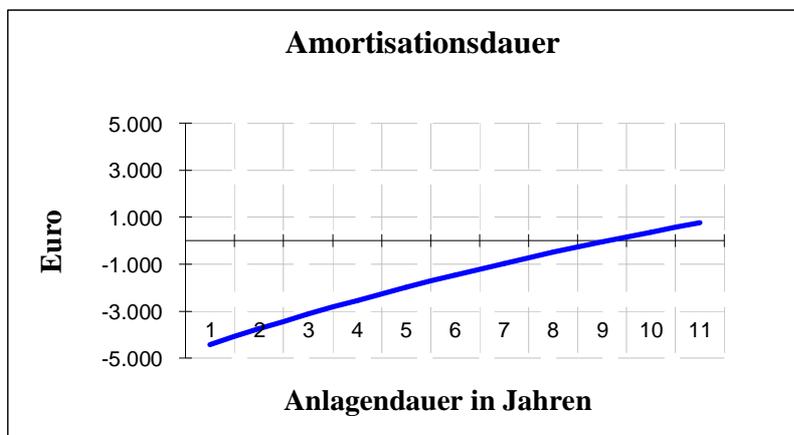


Abb. 2: Graphische Darstellung der Amortisationsdauer