



Prüfbericht

des
Julius Kühn-Instituts
Bundesforschungsinstitut für
Kulturpflanzen, Braunschweig



Direkteinspeisesystem Dammann „DIS“

Anerkannt als geeignet für die dosierte Einspeisung von Pflanzenschutzmitteln in flüssiger Form in den Flüssigkeitsstrom vor den Düsen

Anmelder und Hersteller
Herbert Dammann GmbH
Dorfstraße 17
21614 Buxtehude-Hedendorf

Anerkannt am
12. November 2020

Aufbau und Geräteteile

Direkteinspeisesystem bestehend aus verschiedenen Dosierpumpen (elektrisch angetrieben, Hersteller Raven) des Typs „Sidekick Pro“ als Kolbenpumpen mit geregelter Drehzahl und verschiedenen Behältnissen für Pflanzenschutzmittel (26 l oder 90 l Behälter (Nennvolumen)). Je nach Kundenwunsch können bis zu 4 Dosierstellen mit zwei verschiedenen Pumpen bestückt werden. Die geprüfte Ausführung war mit zwei Dosierpumpen und zwei Pflanzenschutzvorratsbehältern (1 x 26 l, 1 x 90 l) ausgerüstet. Für die Reinigung der originalen Pflanzenschutzgebinde wird die serienmäßige Einspülschleuse des Grundgerätes (geprüft mit Damman ANP 5000) benutzt. Das anfallende Spülwasser wird dabei in den Haupttank geleitet. Der Haupttank ist kein reiner Frischwassertank; somit kann das Gerät auch als konventionelles Gerät betrieben werden. Die verfügbaren Dosierpumpen arbeiten mit einem Volumenstrom von 0,03 bis 1,18 l/min und 0,15 bis 5,9 l/min. Die Regeleinrichtung „DIS“ regelt in Verbindung mit dem Raven Terminal die Dosierpumpen entsprechend der Fahrgeschwindigkeit (induktiver Geber an dem Rad der Spritze oder schleppereigene Sensoren oder GPS) und der eingestellten Ausbringung (in ml/ha) für das Produkt. Sie sorgt ferner dafür, dass die eingestellte Gesamtausbringung (Wasser + Pflanzenschutzmittel) entsprechend der Vorgaben eingehalten wird.

Die geprüfte Ausführung besteht aus zwei unabhängig arbeitenden Spritzsystemen mit zwei Hauptbehältern 1500 und 4500 l, zwei Dosierpumpen, zwei hydraulisch angetriebenen Spritzpumpen (1 x AR 250 bp, 1 x Ar 135 bp), zwei Düsenleitungen (Edelstahl, jeweils mit Tandemdüsenträger und pneumatischer Einzeldüsenschaltung) und einem Terminal Müller HD 12 pad (möglich ist jedes ISO-Bus-Terminal). Im Terminal werden immer zwei der drei zum Betrieb benötigten Bedienoberflächen gleichzeitig angezeigt. Es sind dies die Oberflächen für die Spritze „Jobrechner III“ und das Terminal „Raven Sidekick Pro“. Die dritte Oberfläche „DIS - Control“ wird für das Vorladen der PSM sowie für das Spülen und Reinigen der Anlage benötigt und muss nicht zwingend während der Applikation abrufbar sein.

Gerätebauteile

1. Dosierpumpe(n)



- A) Dosierpumpe 1: Kolbenpumpe mit regeltem Getriebemotor (12V, 0,03 l/min bis 1,18 l/min), Saugschlauch mit 12 mm Durchmesser (PE), Druckschlauch mit 6 mm Durchmesser (PE).
- B) Dosierpumpe 2: Kolbenpumpe mit regeltem Getriebemotor (12V, 0,15 l/min bis 5,90 l/min), Saugschlauch mit 12 mm Durchmesser (PE), Druckschlauch mit 6 mm Durchmesser (PE).

Die Kalibrierung der Pumpen auf unterschiedliche PS-Mittel erfolgt einfach über die Kontrolle des Pumpenhubes. Dazu wird im DIS - Control Menü der Menüpunkt Kalibrierung aufgerufen und der Kolbenhub gemessen. Solange sich der Kolbenhub (1 dl) in der festgelegten Markierung befindet wird das PSM ausreichendgenau dosiert. Bei der Kalibrierung tritt kein PSM aus, der Vorgang findet in einem geschlossenen System statt. Die Pumpen können entweder an den Festbehälter (90 l Nennvolumen) oder den Wechselbehälter (26 l Nennvolumen) angeschlossen werden.

Abb. 2: Elektrisch angetriebene Kolbenpumpe für die Dosierung des flüssigen Pflanzenschutzmittels (Raven „SidekickPro“).

2. Vorratsbehälter



Abb. 3: Die Wechselbehälter (26 l) sind mit tropffreien Schnellverschlüssen und jeweils einem Rührwerk versehen.

Bis zu vier Vorratsbehälter möglich (je nach Platzverhältnissen auf dem Gerät), entweder als Festinstallation mit 90 l Nennvolumen (PE) oder als Wechselbehälter mit 26 l Nennvolumen (PE).

Behälter mit eingepprägter Skala (Skalenteilung 1 l beim 26 l Behälter und Skalenteilung 5 l beim 90 l Behälter). Durchmesser der Einfüllöffnung jeweils 120 mm. Schraubdeckel aus Kunststoff am Behälter befestigt. Am Wechselbehälter eine Entnahmekupplung aus Edelstahl (Flachstecker für verlustfreien Anschluss). Ferner ein Anschluss für den Rücklauf in den Behälter (Edelstahl). Der Ablauf am Boden des Wechselbehälters gestattet eine restlose Entleerung. Die Wechselbehälter (zwei) sind auf einer Montageplatte betriebssicher arretiert.

Maße Wechselbehälter: 220 mm Breite, 430 mm Tiefe, 450 mm Höhe

Maße Festbehälter: 460 mm Breite, 340 mm Tiefe, 1120 mm Höhe (mit Rührwerksmotor)

Die Behälter sind mit einem elektrisch angetriebenem Rührwerk (Edelstahlwelle mit Rührflügel) ausgerüstet. Das Rührwerk des festinstallierten Behälters kann zusätzlich im Intervall betrieben werden (bei Mitteln, die zum Schäumen neigen). Die Bedienung des Rührwerks ist vom Terminal aus ist möglich.

Reinigung der PSM-Vorratsbehälter: Wechselbehälter sind von Hand durch Schütteln zu spülen, die Spülflüssigkeit ist dem laufenden Prozess zuzuführen (Hauptbehälter).

Die festinstallierten Behälter haben eine rotierende Reinigungsdüse integriert (Lechler). Die Reinigung erfolgt über zwei hydraulisch angetriebene Reinigungspumpen und kann vom Terminal aus aktiviert werden. Eine Pumpe sorgt für den Spülwasservorlauf, die zweite Pumpe saugt die Spülflüssigkeit aus dem Behälter ab und fördert die Spülflüssigkeit in den Hauptbehälter.

3. Regelung und Einspeisung



Abb. 4: Eines der zwei separaten Spritzsysteme mit Pumpe, Regler und Druckfilter ist an der linken Geräteseite angeordnet.

Mengenregelung der Spritzfunktion jeweils über einen pneumatischen Druckregler (NOCTON) ausgeführt als Gleichdruck-Membranregler. Zwei getrennte Spritzkreise mit jeweils eigenem Hauptbehälter, Pumpe, Regler und Düsenrohr. Die Spritzfunktion wird über den „Jobrechner Spritze“ geregelt, die Einspeisung über das Raven Terminal „SidekickPro“. Beide Terminals werden in der Anzeige (HD 12 pad) per Software simuliert.

Das einzuspeisende PS-Mittel wird vor Beginn der Anwendung über die Funktion „Vorladen“ bis zur Einspeisestelle vor dem Mischer geleitet. Danach mit dem Wasser vermischt und bis zu den Düsen gepumpt. Die Düsen schließen dann, wenn das PSM an den jeweiligen Stellen anliegt. Danach ist ein sofortiger Beginn der Behandlung ohne Wartezeiten für den Konzentrationsaufbau möglich. In dem großen Hauptbehälter

(4500 l) kann entweder mit Wasser oder einem zusätzlichen PSM in konventioneller Weise gearbeitet werden (Rührwerk vorhanden).

Die am Raven Terminal eingestellte PS-Menge wird über die Verstellung der Pumpendrehzahl geregelt. Je nach zu dosierender Menge ist eine der beiden Dosierstellen zu wählen. Aus den Vorgaben zur Arbeitsgeschwindigkeit und zur Arbeitsbreite ergibt sich für die beiden Dosierpumpen ein individueller Arbeitsbereich.



Einspeisung: Einspeisung erfolgt direkt vor einer Mischkammer, welche für eine ausreichende Vermischung von PSM und Wasser sorgt. Die Regelung des Wasserstromes erfolgt vor der Einspeisung, der Rücklauf des NOCTON-Reglers wird in die Saugleitung zur Pumpe zurückgeführt, dadurch entstehen zwei komplett getrennte Regelkreise (1 x PSM und 1 x Wasser).

Anordnung: Durchflussmesser, Einspeisestelle und Mischkammer sind oberhalb des Behälters angeordnet.

Zur Überwachung der Dosierfunktion sind an den Dosierpumpen jeweils 1 Drucksensor, 1 Saugsensor und ein Sensor zur Überwachung des Kolbenhubes angeordnet. Sofern Störungen durch eine Verstopfung oder durch den Ausfall der Pumpe geschehen, erfolgt ein optisches und ein akustisches Warnsignal.



Abb. 5 und 6: Einspeisebereich (oben) oberhalb des Behälters mit Rückschlagventil, Durchflussmesser und Mischkammer (oben rechts).

4. Reinigung und Spülung des Systems



Im Spritzsystem ist eine Druckluftspülung mit anschließender Wasserspülung integriert. Bei Arbeitsende wird der PSM-Druckschlauch per Luftdruck in Richtung PSM-Vorratsbehälter gespült und das PSM in den Vorratsbehälter zurückgedrückt. Danach erfolgt eine Spülung der Dosierpumpe und der Schläuche mit Spülwasser. Das Spülwasser kann normal über das Gestänge auf der bereits behandelten Fläche ausgebracht werden.

Abb. 7: Die Spülpumpen werden hydraulisch angetrieben.

5. Terminal



Terminal „HD 12 pad“ (ISO-Bus) zur Anzeige und Regelung aller Spritz- und Dosierfunktionen. Das Display ist dazu zweigeteilt und stellt in ausreichender Größe sowohl das aktive Menü (entweder „SidekickPro“ oder das Spritzmenü oder „DIS - Control“) dar. Über „SidekickPro“ kann die Mittelmenge in ml/ha eingestellt werden, daneben lassen sich weitere Einstellungen vornehmen, so sind z. B. drei verschiedene Dosierungen vorwählbar und manuelle Erhöhung /Verringerung der aktiven Dosierung in einstellbaren Prozentschritten. Anzeige von Istwert und Sollwert der eingestellten Dosierung, Geschwindigkeit, aktive Arbeitsbreite und aktueller Pumpenstatus (grün = Bereit, rot = ausgeschaltet).

Über das Spritzsystem wird, sofern die Dosierpumpe in Bereitschaft ist, auch diese aktiviert (Softschalter auf grün).

Über das Modul „DIS - Control“ werden die folgenden Funktionen angesteuert:

- Vorladen Behälter: Dosierpumpen und Schlauchleitungen füllen.
- Vorladen Kalibrierung: Kalibrierfunktion der Dosierpumpen ohne Mittelausbringung
- Vorladen bis Mischkammer: Die Dosierpumpen leiten das PSM bis vor die Mischkammer oberhalb des Behälters.
- Vorladen Gestänge: Das PSM wird zusammen mit dem Trägerstoff Wasser bis zu den Düsen transportiert und steht für die Ausbringung zu Verfügung (je Dosierstelle ein separates Spritzsystem).

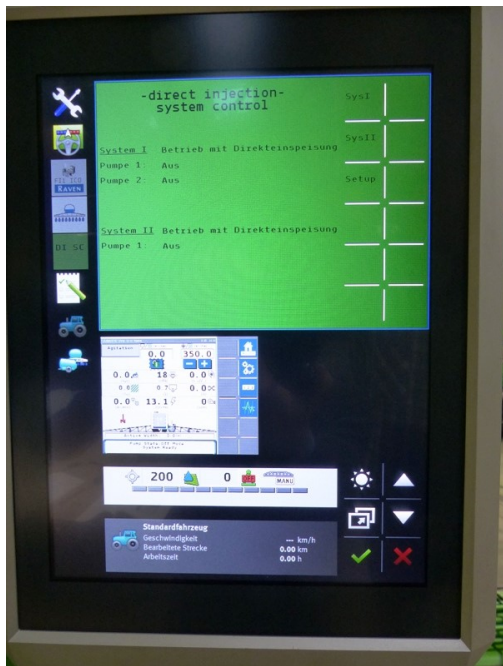


Abb. 8 und 9: Display am Terminal mit „SidekickPro“ (oben) und „DIS - Control“ (unten).

Beurteilung

Das Geräteteil erlaubt die Einspeisung von flüssig formulierten Pflanzenschutzmitteln in den Flüssigkeitsstrom von Feldspritzgeräten. Dazu wird das Pflanzenschutzmittel über eine oder mehrere Dosierpumpen (Kolbenpumpen, max. vier) auf der Druckseite entsprechend der gefahrenen Geschwindigkeit und der Arbeitsbreite über die Regeleinrichtung „SidekickPro“ geregelt und in die Druckleitung unmittelbar vor der Mischkammer und den nachfolgenden Düsenleitungen eingespeist. Das Direkteinspeisesystem bietet die Möglichkeit bis zu 4 Dosierstellen anzusteuern. Es werden je nach Kundenwunsch zwei verschiedene Dosierpumpengrößen angeboten, die einen Volumenstrombereich von 0,03 l/min bis zu 5,9 l/min abdecken.

Vor einem Einsatz der Anlage sind die Dosierpumpen auf das verwendete Pflanzenschutzmittel mittels einer Kalibrierung einzustellen. Jede Dosierstelle wird mit einem separatem Flüssigkeitssystem (Pumpe, Regler, Düsenrohr am Gestänge) verknüpft, so dass im Prinzip bis zu vier eigenständige Spritzkreisläufe an einem Spritzgerät installiert sein können. Die Dosierung der PSM wird durch die Drehzahl der Kolbenpumpen bestimmt. In der geprüften Ausführung waren beide Dosierpumpengrößen montiert. Diese gestatten eine Dosierung zwischen 30 - 1180 ml/min bzw. 150 - 5900 ml/min. Die Dosiergenauigkeit entspricht im Arbeitsbereich der Dosierpumpen den Anforderungen.

Vor Inbetriebnahme sind die Vorratsbehälter (26 l oder 90 l) mit den entsprechenden Mengen an Pflanzenschutzmittel zu füllen, die Saug- und Druckleitungen der entsprechenden Dosierpumpen über die Vorlade-Funktion zu füllen und das Mittel bis zur Mischkammer bzw. bis zu den Düsen vorzupumpen. Danach liegt das PSM in der gewünschten Konzentration sofort an den Düsen an. Am geprüften Gerät waren zwei Spritzsysteme integriert und mit jeweils Tandemdüsenträgern und einer Einzeldüsenschaltung ausgerüstet.

Will man das System nach Arbeitsende reinigen, so können die in den Schläuchen bis zur Mischkammer vorhandenen Restmengen über eine Druckluftspülung in den Vorratsbehälter zurückgepumpt werden. Erst danach werden Leitungen, Pumpen und Gestänge mit Spülwasser gespült. Dieses Verfahren vermindert die anfallende Restmenge und sorgt für ein entsprechend vorgereinigtes Gerät. Die anfallende Spülflüssigkeit ist entsprechend der guten fachlichen Praxis auf einem nicht behandelten Teilstück auszubringen.

Über die integrierte Warnfunktion bekommt der Anwender ein visuelles und akustisches Warnsignal, wenn Vorratsbehälter leergefahren sind oder die Saugleitung verstopft sein sollte.

Die Reinigung der PSM-Gebinde ist über die serienmäßige Einspülschleuse möglich. Das anfallende Spülwasser wird dem Hauptbehälter (4500 l in der geprüften Version) zugeführt und über die normale Spritzfunktion bei der Applikation mit ausgebracht.

Das am Gerät benutzte Terminal Müller „HD 12 pad“ bietet ausreichend Platz um mindestens zwei Bedienoberflächen gleichzeitig darzustellen. Theoretisch lassen sich somit mehrere Dosierstellen ansprechen, in der Praxis hat sich eine Lösung mit zwei getrennten Terminals besser bewährt. Es lassen sich alle gängigen ISO-Bus Terminals verwenden.

Gerätesicherheit

Das Geräteteil wurde von der Prüf- und Zertifizierungstelle der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (PZ.LSV) sicherheitstechnisch begutachtet und erfüllt die zum Zeitpunkt der Begutachtung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen.

Bewährung im praktischen Einsatz

Das Direkteinspeisesystem hat sich im praktischen Einsatz auf zwei Betrieben bewährt. Der Einsatz erfolgte auf insgesamt 1123 ha. Darunter auch Gemüsebaukulturen, die sehr sensibel hinsichtlich Rückständen an PSM zu betrachten sind. Die Dosiergenauigkeit hat bei den Prüfungen den Anforderungen entsprochen und lag unterhalb der Grenze von max. 7 % Abweichungen vom eingestellten Sollaufwand.

Einsatzprüfstelle

-

Technische Prüfung

Institut für Anwendungstechnik im
Pflanzenschutz des
Julius Kühn-Instituts
Messeweg 11-12
38104 Braunschweig

© JKI, August 2021