

zielle Mischtechnik für Festmist nicht gibt. Das Äußerste, was derzeit an „Aufbereitung“, das heißt an Durchmischung beim Festmist vorgenommen wird, ist das einmalige Umsetzen des Miststapels.

Zur Festmistausbringung werden Streuer mit immer größerem Ladevolumen eingesetzt, was an die Fahrwerke dieser Wagen hohe Anforderungen stellt. Nachdem sich großvolumige Niederdruckreifen durchgesetzt haben, führt die Entwicklung hin zu gelenkten Doppel- oder Dreifachachsen, um den Bodendruck in vertretbaren Grenzen zu halten. Für die ganz großen Miststreuer werden zunehmend Reifendruckregelanlagen angeboten.

In der Vergangenheit bereitete das Dosieren bei der Festmistausbringung erhebliche Schwierigkeiten, weil der Festmist je nach Rottegrad und Jaucheanteil ein sehr unterschiedliches spezifisches Gewicht haben kann. Durch im Wagen integrierte Wiegeeintrichtungen und Kratzböden, deren Vortrieb in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit geregelt wird, hat es aber auch beim Dosieren beachtliche Fortschritte gegeben. Diese Dosiersysteme ermöglichen in Verbindung mit der GPS-Technik sogar eine teilflächenspezifische Ausbringung der Mistmenge. Das Verteilen des Mistes erfolgt überwiegend mit Breitstreuwerken, die mit zusätzlichen Streutellern versehen sind.

Hoher Entwicklungsstand bei der Flüssigmisttechnik

Flüssigmist kann heute sehr viel gezielter zur Düngung eingesetzt werden als früher. Vor der Flüssigmistausbringung ist eine Homogenisierung nötig, weil sich die festen und die flüssigen Güllebestandteile während der Lagerung trennen. Zur Homogenisierung haben sich Propellerrührgeräte aufgrund ihres guten Wirkungsgrades durchgesetzt. Für den einzelbetrieblichen Einsatz sind die elektrisch angetriebenen Tauchmotorrührwerke und für den überbetrieblichen Einsatz die traktorgetriebenen Gestängemixer besonders gut geeignet.

Bei den Güllepumpen, die weniger zum Homogenisieren, sondern mehr zum Fördern der Gülle eingesetzt werden, hat es eine Reihe von Verbesserungen gegeben. So können Kreiselpumpen höheren Druck erzeugen, und die Verdrängerpumpen sind noch lauffruhiger, verschleißunanfälliger und reparaturfreundlicher geworden.

Behandlungsverfahren, die über das Aufrühren hinausgehen, konnten sich in der Praxis bislang nicht durchsetzen. Sie sind in der Regel auch nicht erforderlich, um Gülle pflanzengerecht und umweltfreundlich einzusetzen. Erhebliche Bedeutung haben Biogas-Anlagen erreicht. Durch Biogasanlagen

Streuaufsatz TSW 1616S von Bergmann mit Zweitel-ler-Breitstreuaggre-gat auf LKW mit Pflegebereifung

Spreader aggregate TSW 1616S from Berg-mann with a two-disc wide distributor on a lorry with small cultivation tires



wird die in der Gülle enthaltene Energie nutzbar gemacht. Wirtschaftlich können sie interessant werden, wenn ein hoher Strompreis erzielt wird, sich die anfallende Wärme möglichst ganzjährig nutzen lässt und wenn zusätzliche Einnahmen aus der Abnahme von organischen Abfällen entstehen.

Die zur Flüssigmistausbringung eingesetzten Güllewagen weisen immer höhere Nutzlasten auf. Das Ziel ist es, höhere Ausbringleistungen und damit geringere Kosten zu erreichen. Das ist aber nur bei entsprechender Auslastung möglich. Höhere Leistungen werden durch sogenannte Befüllbeschleuniger für Kompressortankwagen möglich. Sie erreichen nicht nur ein schnelleres, sondern auch ein vollständigeres Befüllen dieser Wagen und zerkleinern grobe Güllebestandteile. Außerdem ermöglichen einige Ausführungen eine Homogenisierung des Fassinhaltes.

Die Dosierung ist besonders bei den Güllewagen ein Thema, die überbetrieblich eingesetzt werden. Die Tendenz geht hier zu elektronischen Systemen, die die aktuell

ausgebrachte Güllemenge anzeigen oder die den Gülldurchfluss so regeln, dass die zuvor eingegebene Hektargabe auch bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten exakt eingehalten wird.

Zum Verteilen auf den Flächen setzen Ackerbaubetriebe in starkem Maße Schleppschlauchverteiler ein. Sie haben sich in diesem Bereich wegen der exakten Verteilung besonders gut bewährt. Aber auch Injektoren gewinnen hier an Bedeutung. Zur Gülleausbringung auf Grünland konnten sich die Schleppschuhverteiler trotz vieler Vorteile bislang nicht in erwartetem Maße durchsetzen. Höhere Kosten und die begrenzte Arbeitsbreite dürften dafür die wesentlichen Ursachen sein. Für kleinere Betriebe, die Gülle auf unbewachsenem Acker ausbringen und mit einem Bodenbearbeitungsgerät unmittelbar danach einarbeiten, haben auch Breitverteiler ihre Bedeutung. Von den vielen verschiedenen Ausführungen erreichen die Prallköpfe und die Schwenkdüsen am ehesten die geforderte Verteilgenauigkeit.

Heinz Ganzelmeier, Braunschweig

Trends bei der Pflanzenschutztechnik

Vorgestellt werden wichtige Trends bei der Pflanzenschutztechnik, wie sie sich in dem auf der Agritechnica 2001 gezeigten Maschinen- und Geräteprogramm widerspiegeln werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation, es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Prof. Dr.-Ing. Heinz Ganzelmeier leitet die Abteilung Verfahrenstechnik im Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig und hat die vorliegende, von der Redaktion gestraffte Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

Schlüsselwörter

Entwicklungstendenzen, Pflanzenschutztechnik, Spritz- und Sprühgeräte

Keywords

Trends of development, plant protection technology, sprayers and atomisers



Die Neuausrichtung der Agrarpolitik stellt den Verbraucherschutz und die Lebensmittel-/Produktsicherheit in den Vordergrund. Für den Pflanzenschutz hat dies zur Folge, dass es künftig neben dem konventionellen und dem integrierten Pflanzenschutz auch den Pflanzenschutz im ökologischen Landbau als ein eigenes Pflanzenschutzkonzept geben wird.

Pflanzenschutzgeräte machen an der gesamten, in Deutschland verkauften Landtechnik einen Anteil von 1,5 bis 2 % aus. Die deutschen Hersteller von Pflanzenschutzgeräten haben in den Jahren 1999 und 2000 einen Jahresumsatz von jeweils ~110 Mio. DM erzielt. Von den etwa 3500 verkauften neuen Feldspritzgeräten machen Anhängergeräte ~ 40 % und Selbstfahrer ~ 2 % aus.

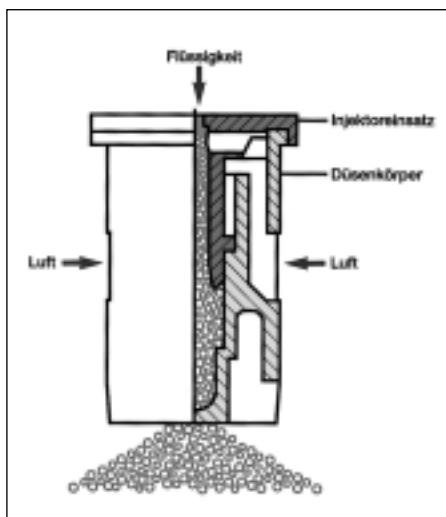
Erhöhung der Schlagkraft

Mit dem anhaltenden Strukturwandel in der Landwirtschaft einher geht seit Jahren auch der Trend hin zu noch größeren, leistungsfähigeren Geräten, wie Anhängergeräte und Selbstfahrer. Die für Pflanzenschutzmaßnahmen günstigen frühen Morgen- oder späten Abendstunden reichen vielfach nicht mehr aus, so dass zur Steigerung der Flächenleistung mit höheren Fahrgeschwindigkeiten gearbeitet wird und auch Nachtstunden genutzt werden. Wie Untersuchungen der BBA gezeigt haben, sind Gestängeaufhängungen und Pendleinrichtungen bei heutigen Anhängergeräten und Selbstfahrern so ausgeführt, dass eine ausreichend gleichmäßige Verteilungsqualität auch bei etwas höheren Fahrgeschwindigkeiten noch erreicht wird. Dem wird künftig Rechnung getragen, in dem in den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis bei Verwendung von Injektordüsen Fahrgeschwindigkeiten bis 10 km/h als akzeptabel angesehen werden.

Injektordüsen haben sich durchgesetzt

Dieser Düsentyp wird zwischenzeitlich von allen namhaften Düsenherstellern angeboten und macht beim derzeitigen Düsen-Neugeschäft einen Anteil von etwa 75 % aus. Befürchtungen, dass das gröbere Tropfenspektrum die biologische Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel vermindern könnte, sind durch zahlreiche Versuche in den letzten Jahren ausgeräumt worden. Vorteile dieser Injektordüsen für die Praxis resultieren insbesondere aus der geringeren Abtrift, die geringere Mindestabstände zu Oberflächengewässern zulassen, als dies bisher mit den üblichen Flachstrahldüsen der Fall ist.

Randdüsen, die nur einen halbseitigen Spritzfächer ausbilden und sich bevorzugt als Enddüsen zur randscharfen Abgrenzung zur Nachbarfläche hin eignen, fanden in



Funktionsschema der Lechler Air-Injektor Kompaktdüse IDK

Functional scheme of the Lechler Air injector compact valve IDK

Deutschland im Gegensatz zu anderen EU-Staaten kaum Eingang in die Praxis.

Sorgfalt beim Befüllen und Reinigen

Beim Befüllen und Reinigen der Pflanzenschutzgeräte treten die höchsten Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer auf. Daher sind Vorkehrungen zu treffen, dass beim Befüllen ein Zurücklaufen der Behandlungsflüssigkeit aus dem Gerätetank in das öffentliche Leitungssystem oder in Oberflächengewässer in jedem Fall vermieden wird. Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die unsachgemäße Reinigung von Pflanzenschutzgeräten auf dem Betrieb bis zu 70 (90) % des Gesamteintrages an Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer ausmachen kann.

Pflanzenschutzgeräte müssen deshalb mit Zusatzwasserbehältern und einer Innenreini-

gungseinrichtung sowie einem Anschluss für eine Außenreinigungseinrichtung ausgestattet sein. Eine Kanisterspüleinrichtung zur Reinigung der Pflanzenschutzmittelbehälter muss der DIN 11218 entsprechen. Mit dieser technischen Ausstattung ist die Reinigung des kompletten Gerätes auf dem Feld ohne größere Probleme möglich und wird dringendst empfohlen. Als Alternative kann nur ein speziell ausgestatteter und daher teurer Waschplatz dienen.

Mobile Agrarcomputer

Die Armaturen und Regeleinrichtungen heutiger Pflanzenschutzgeräte müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass sie sich vom Fahrerplatz aus gut einsehen und jederzeit bedienen lassen. Hierfür werden handbetätigte Armaturen (bevorzugt für Anbaugeräte), mechanisch oder elektrisch fernbediente Armaturen und elektronische Regeleinrichtungen mit Displays oder Terminals eingesetzt. Die Elektronikausrüstungen sind zwischenzeitlich weit verbreitet und reichen von einfachen Monitoren bis hin zu mobilen Agrarcomputern. Computer übernehmen zunehmend die Steuerung von Funktionen/Schaltungen und deren Überwachung (zum Beispiel automatisch ablaufende Gerätereinigung durch Tastendruck vom Traktorsitz aus). Zur Erleichterung der Dokumentation von schlagbezogenen Daten werden für den Datenaustausch zwischen Hof-PC und dem Traktorterminal Chipkarten verwendet. Von den Praktikern wird vielfach die mangelnde Kompatibilität zwischen den Elektronikgeräten der verschiedenen Anbieter beklagt, so dass ein fabrikatübergreifender Wechsel von Arbeitsgeräten in der Regel nicht möglich ist. Die in der Zwischenzeit vorliegende deutsche und die internationale Norm zur Vereinheitlichung der verschiedenen Schnittstellen werden hoffentlich bald zu einer Bereinigung dieses Problems bei-



Schaltbare Düsenkörper für ein intelligentes Düsengetriebe für drei Düsen brachten Amazone eine DLG-Silbermedaille

Amazone received a DLG silver medal for switch valve bodies for an intelligent valve transmission for three valves

tragen. Als langfristiges Ziel des Computereinsatzes ist der rechnergestützte, teilflächenspezifische Pflanzenschutzmitteleinsatz zu betrachten.

Spritzen nach Bedarf

Bei Pflanzenschutzmaßnahmen wird die Pflanzenschutzmitteldosierung üblicherweise feldeinheitlich durchgeführt. Hierdurch werden zwangsläufig Pflanzenschutzmittelmengen ausgebracht, die zum Beispiel aufgrund der heterogenen Unkrautverteilung auf einem großen Teil des Feldes nicht erforderlich sind. Durch teilflächenangepasstes Spritzen lassen sich etwa 25 bis 30 DM/ha Pflanzenschutzmittelkosten einsparen. Eine schnelle Amortisation der Anschaffungskosten für diese neue Technik ist daher zunächst auf großen Betrieben mit großen heterogenen Schlägen zu erwarten.

Im Ackerbau steckt der Einsatz von optoelektronischen Sensoren zur Pflanzenerkennung, deren Signale unmittelbar zur Steuerung der Spritze verwendet werden, momentan noch in der Entwicklungsphase. Dieses Online Verfahren könnte sich lediglich beim Getreideanbau in pfluglosen Verfahren bei der Applikation von Herbiziden vor der Saat oder vor dem Auflauf als sinnvoll erweisen. Die Schwierigkeit liegt bei den bisherigen

Sensoren, die zwar eine Differenzierung zwischen Pflanzen und Boden ermöglichen, eine Unterscheidung zwischen der Kultur und den Unkräutern jedoch noch nicht zulassen. Für die Applikation von Halmstabilisatoren und Fungiziden im Getreidebau wird derzeit an einem Pendelsensor gearbeitet.

Das Offline-Verfahren wird immer dann zur Anwendung kommen, wenn die Detektion der Variabilität des Unkraut-, Krankheits- und Schädlingsbefalls mehr Zeit benötigt, als für eine Überfahrt zur Verfügung steht. In diesem Fall wird im Vorfeld der Spritzung eine Handlungsanweisung erstellt, die den Ortskoordinaten des Schlages unterschiedliche Pflanzenschutzmitteldosierungen zuordnet. Zum Zeitpunkt der Behandlung wird dann dem Traktorterminal die Applikationskarte zugeführt. Die jeweiligen Ortskoordinaten des Spritzgerätes erhält das Terminal über den am Traktor montierten DGPS-Empfänger und kann somit die vorgegebenen, örtlich unterschiedlichen Pflanzenschutzmitteldosierungen realisieren. Bei der Ausbringung von Mineraldüngern ist diese Technik zur Teilflächenapplikation schon weiter eingeführt als im Pflanzenschutz. Einer der Gründe ist sicherlich darin zu sehen, dass wirtschaftliche Bonitur- oder Detektionsverfahren im Pflanzenschutz bislang noch nicht zur Verfügung stehen. Ein weite-

rer Grund dürfte das Fehlen von technischen Lösungen zur Direkteinspeisung von Pflanzenschutzmitteln sein, die in der Anpassung des Pflanzenschutzmittelaufwandes ausreichend dynamisch sind und mit den praxisüblichen Kombinationen mehrerer Pflanzenschutzmittel zurecht kommen. Einige namhafte Hersteller werden auf der Agritechnica 2001 sicher auch für den Pflanzenschutz weitergehende technische Lösungen anbieten.

Sensorsteuerung für Pflanzenschutzgeräte in Raumkulturen

Die Sensorsteuerung von Sprühgeräten für den Wein- und Obstbau erkennt Lücken in der Laubwand und schaltet einzelne oder mehrere Düsen entsprechend aus und ein. Diese Sensorgeräte sind seit Jahren erprobt und BBA- anerkannt. Die hohen Anschaffungskosten stehen derzeit einer größeren Verbreitung dieser sensorgesteuerten Sprühgeräte entgegen. In Versuchen wurden Pflanzenschutzmittelsparungen von durchschnittlich 30 % erzielt. Die Abtrift kann mit dieser Technik jedoch nicht soweit vermindert werden, dass eine Eintragung in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ möglich wäre.

Waldemar Gruber, Bonn

Trends bei der Technik für die Zuckerrübenenernte

Vorgestellt werden wichtige technische Trends bei der Zuckerrübenenernte, wie sie sich in dem auf der Agritechnica 2001 gezeigten Maschinen- und Geräteprogramm widerspiegeln werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation, es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Dr. Waldemar Gruber ist als Berater an der Landwirtschaftskammer Rheinland in Bonn tätig und hat die vorliegende Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

Schlüsselwörter

Entwicklungstendenzen Zuckerrübenenernte, Köpfen und Roden, Reinigung, Laden

Keywords

Trends of development, sugar beet harvesting, topping and lifting, cleaning, loading

Mittlerweile bestimmen in Deutschland selbstfahrende Zuckerrübenerntemaschinen den Markt. Der Verkauf von gezogenen Rübenrodern hat kaum noch eine Bedeutung. Im Jahr 2001 werden wohl weniger als 25 zwei- und dreireihige gezogene Köpfrödebunker verkauft. Die Eigennutzung der Rübenerntemaschinen liegt momentan bei etwa 20%. Überwiegend kommen Roder aus überbetrieblichen Rodegemeinschaften oder von Lohnunternehmern zum Einsatz. Grund für den Einsatz leistungsfähiger Selbstfahrer ist, dass bei hoher

Jahresauslastung dieser Maschinen die Rodekosten deutlich zu senken sind. Die Anliefertermine werden von den Zuckerfabriken zeitlich noch exakter vorbestimmt. Somit steigen die Anforderungen an das gesamte Rübenernteverfahren und den Abtransport weiter an. Für die Organisation der Rübenerntemaschinen sowie der Lade- und Transportfahrzeuge werden deswegen Transportmanagementsysteme mit Ortung von Mieten und Navigation der Transportfahrzeuge immer notwendiger, um Verlustzeiten der Maschinen zu minimieren.

Eine Blattbergung findet kaum noch statt. Sie spielt bei Neumaschineninvestitionen keine Rolle. Beim Rübenanbau zu Futterzwecken oder zur energetischen Nutzung kommen fast ausschließlich Gehaltsrüben zum Anbau. Bei deren Ernte werden dieselben Maschinen wie bei der Zuckerrübe eingesetzt. Oftmals erfordert der Habitus dieser Rüben, dass mit deutlich niedrigeren Vorfahrtsgeschwindigkeiten als bei der Zuckerrübenenernte gearbeitet werden muss.

Schonende Behandlung durch Rodewerkzeuge

Für die Anbauer gilt es bei der Zuckerrübenenernte, eine deutliche Verringerung des Mascherverlustes durch im Boden verbleibende