

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 Mineräldüngern 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 Maserverlustes durch im Boden verbleibende



Rübenkörper und durch Wurzelbruch zu erreichen. Die Zuckerrwirtschaft wünscht eine Reduzierung des Erdanhangs an den geernteten Zuckerrüben. Bereits bei den Rode- werkzeugen erfordert dies eine schonende Behandlung der Rübe. Diese muss aus dem Boden gehoben werden, wobei kein Andrücken von Erde an den Rübenkörper erfolgen darf. So haben sich bei den Rode- werkzeugen zuschaltbare Rüttelschare – als Polderschar ausgebildet – durchgesetzt. Moderne Roder sind so ausgestattet, dass die Hubbewegung der Schare vom Fahrersitz aus einstellbar ist. Sie erlauben auch, die Reihenweite einfach von 45 cm auf 50 cm umzustellen. Gerade im Dienstleistungs- sektor ist dies ein wichtiges Kriterium für den Roder.

Ziel der Konstrukteure ist es, die Betriebssicherheit der Maschinen zu erhöhen und den täglichen Wartungsaufwand möglichst gering zu halten. Deshalb werden die Rodegruppen mit Gummimanschetten an den Lagerwellen zur Schmutzabdeckung ausgestattet. Große Selbstfahrer haben eine Zentralschmierung für die wichtigsten Lagerstellen. Häufig sind Bauteile an den Rodegruppen mit Öl befüllt.

Überwiegend Schlegelentblätterer

Das Entblättern der Rüben findet überwiegend durch angetriebene Schlegelentblätterer statt. Auch diese sind vom Fahrersitz aus in ihrer Höhe einstellbar und lassen sich an modernen Maschinen seitlich verschieben. In der Regel übernimmt anschließend ein parallel geführter Nachköpfer das Köpfen des Rübenkörpers. Durch eine entsprechende Wahl von Materialien versucht man leichte Köpfer zu konstruieren, die eine exaktere Arbeit verrichten. Bei der Blattablage existiert der seitliche Auswurf neben der Ablage in den Reihen. Maschinen, die das Rübenblatt aufnehmen und seitlich auf die Feldfläche verteilen, werden immer häufiger mit beidseitigem Blattauswurf versehen. Dies hat den Vorteil, dass das Roden nicht mehr in Beeten stattfinden muss, sondern als Auf- und Abfahrt erfolgen kann. Somit wird es möglich, unmittelbar nach dem Erntevorgang die Bearbeitung und Bestellung der gerodeten Fläche durchzuführen. Daneben versuchen einige Hersteller, das Rübenblatt wieder zwischen den Reihen zu platzieren. Dies hat den Vorteil, dass das Blatt relativ gleichmäßig über die Feldfläche verteilt wird. Bei feuchten Bodenverhältnissen und großen Blattmengen führt dies mitunter dazu, dass das Rübenblatt die Reinigung der Erntemaschinen stärker belastet.

Anpassung der Reinigungseinrichtung an den Verschmutzungsgrad

Die Absicht, im Rübenroder die Zuckerrübe möglichst schonend zu behandeln, erfordert eine Anpassung der Reinigungseinrichtung an den Verschmutzungsgrad der Rübe. Die Umdrehungsgeschwindigkeit und somit die Reinigungsintensität der Siebsterne lässt sich bei vielen Rodern vom Fahrersitz auf die vorliegenden Verhältnisse einstellen. Durch den Einsatz von Jobrechnern und der menügeführten Voreinstellung der Maschine wird der Komfort für den Fahrer erhöht, und die Möglichkeiten, auf die angetroffenen Verhältnisse exakt zu reagieren, werden verbessert.



Kleine stellt den bodenschonenden Zuckerrübenroder SF 2002 vor. Aufgrund einer völlig neuartigen Konstruktion wird ein Leergewicht von nur 21,3 t realisiert bei 20 t Zuckerrübenaufnahme.

Kleine presents at the Agritechnica the soil-protecting sugar beet harvester SF 2002. This is achieved by the low empty weight of 21.3 t and 20 t sugar beet pay load on the basis of a complete new design.

Verringerte Fallhöhen bei der Bunkerbefüllung

Auch bei der Bunkerbefüllung versucht man große Fallhöhen für die Rübe zu vermeiden. Bei einzelnen Herstellern sind die Verteilschnecken im Rübenbunker der Roder so konstruiert, dass sie in Abhängigkeit des Füllstandes vom Bunkerboden nach oben wandern und somit die Abwurfhöhe für die Rübe verringern. Um die Last auf die Reifen des Roders gleichmäßig zu verteilen, werden bei manchen Rodern die Rüben so im Bunker verteilt, dass immer eine gleichmäßige Achsbelastung vorliegt.

Elektronische Lenk- und Steuersysteme

Elektronische Lenk- und Steuersysteme werden im Rübenroder zunehmend eingesetzt. Installierte Autopiloten und Tempomateinrichtungen versetzen den Fahrer in die Lage, an einem Terminal Voreinstellungen vorzunehmen und durch die Verknüpfung gewählter Einstellungen eine automatisierte Arbeitsverrichtung beim Roden zu erreichen. Dies entlastet den Fahrer erheblich und versetzt ihn in die Lage, seine Konzentrationsfähigkeit auch an langen Arbeitstagen zu erhalten.

Bordrechner, die verknüpft über das CAN-BUS-System mit dem Terminal kom-

munizieren, informieren den Fahrer jederzeit über alle wichtigen Vorgänge in der Maschine. Ein Unterscheidungsmerkmal bei modernen Rodern liegt momentan darin, ob die Roder über diese Lenk- und Steuerungssysteme verfügen oder nicht.

Bodenschonende Fahrwerke

Die Bodenschutzdiskussion veranlasst die Hersteller, ihre Maschinen mit großvolumigen Reifen und bodenschonenden Fahrwerken auszurüsten. Seit längerem verfügen die Roder der deutschen Hersteller über spurversetzte Fahrwerke, welche eine gleichmäßige Belastung der gesamten Feldfläche erreichen. Es ist zu beobachten, dass viele ausländische Hersteller in diesem Bereich

nachziehen. Durch moderne Fahrwerke versucht man die großen Arbeitsmaschinen wendig und manövrierfähig zu halten. So kommen Achsen zum Einsatz, die es ermöglichen, einen großen Knickwinkel der Räder zu realisieren und somit ausreichende Wendigkeit der langen Maschinen auf dem Feld, aber auch im Straßenverkehr zu erzielen.

Neue selbstfahrende Rübenlader

Die Zwischenlagerung der Zuckerrüben erfolgt üblicherweise am Feldrand. Gegen Ende der Kampagne sind die Rüben zunehmender Frostgefahr ausgesetzt. Durch eine Abdeckung versucht man, die Masse und Zuckerverluste der Rübenmieten zu verringern. Auch größere und breitere Mieten bieten einen besseren Schutz gegen Frost. Die bekannte Ladetechnik erlaubte allerdings nur eine maximale Breite der Rübenmiete am Fuß von 8,00 m. Neue Rübenlader bieten die Möglichkeit, Rübenmieten bis 15 m Breite noch zu verladen, indem die Miete geteilt wird. Bei diesen Maschinen arbeitet ein rotierendes Paddel die Rübenmiete in Längsachse auseinander und führt die abruttschenden Rüben dem Aufnahmeorgan des Laders zu. Bei diesen neukonstruierten selbstfahrenden Rübenladern werden Überladeweiten von bis zu 15 m möglich.