

Joachim Brunotte, Braunschweig

Trends der Bodenbearbeitung

Vorgestellt werden wichtige Trends der Bodenbearbeitung, die sich in dem auf der Agritechnica 2003 gezeigten Maschinen- und Geräteangebot widerspiegeln werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Neben dem Sicherstellen der Erträge sind die Trends in der Bodenbearbeitung immer mehr bestimmt von der Reduzierung der Produktionskosten und den Anforderungen des Bodenschutzes - heute um so mehr, da im Rahmen der Modulation umweltverträgliches Wirtschaften subventioniert wird. Da bei dieser Wirtschaftsweise Rückstände an der Oberfläche verbleiben, wachsen die Anforderungen an die Strohquerverteilung der Mährescher. Da die Stoppelbearbeitung oft gleichzeitig Grund- und Sekundärbodenbearbeitung ist, steigen auch hier die Anforderungen an die Gerätetechnik. Universalgeräte wie der Flügelscharrgrubber werden immer mehr durch Spezialgeräte abgelöst.

Stoppelbearbeitung

Selbst wenn auf einigen Betrieben Strohsriegel vorhanden sind, sind auch hier keine Kompromisse bei der Strohverteilung des

Dr. Joachim Brunotte ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL Braunschweig und hat die vorliegende, von der Redaktion gestraffte Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

Schlüsselwörter

Trends der Bodenbearbeitung, Maschinenneu- und -weiterentwicklungen

Keywords

Trends in tillage, new and further development of machines

Mähreschers zulässig. Insbesondere, wenn im Tau gedroschen wird, hat der Strohsriegel zur Nachverteilung seine Berechtigung - er zieht das Stroh etwa 60 bis 80 cm mit. Haupteinsatzbereich ist jedoch nach wie vor der schonende Abbau des Strohs zur Strohmulchsaat von Zuckerrüben.

Selbst wenn die Strohquerverteilung bei Arbeitsbreiten über 6 m zunehmend problematisch wird, bleibt ein Hochschnitt beim Mähen mit einem generellen Nachhäckseln mit Schlegelhäckseln eher die Ausnahme. Es ist ein zusätzlicher Arbeitsgang, und es kommt - wie in diesem Sommer - zu einer enormen Staubeentwicklung. Sinnvoll ist der Einsatz, wenn bei Lagergetreide zu lange Stoppeln gemäht wurden.

Beim ersten Stoppelbearbeitungsgang nach der Ernte wird meist flach gearbeitet, um Ausfallgetreide und Unkrautsamen zum Keimen zu bringen und die Strohrotte in Gang zu setzen. Hier wurde in der Vergangenheit hauptsächlich der Flügelscharrgrubber eingesetzt. Da er das Stroh mehr oder weniger in den Boden "einschwadet", erfüllt er heute nicht mehr die gestiegenen Anforderungen bei der Stoppelbearbeitung und wird mittelfristig durch andere Geräte abgelöst. Hierzu gehört die Neuentwicklung der Kurzscheibeneggen, die inzwischen von fast allen Herstellern angeboten werden. Die angebauten Geräte sind wendiger und günstiger, belasten wegen höherer Hinterradlasten allerdings beim Ausheben mehr das Vorgewende im Vergleich zu aufgesattelten Geräten. Die Scheiben werden glatt und gezackt mit Durchmessern von 430 bis 660 mm angeboten und sind ent-

sprechend den Standortbedingungen auszuwählen. Zur gezielten Rückverfestigung werden die schweren, kostspieligen Packerwalzen (Zahn-, Crosskill-, Trapezring-, Federstempel-, Prismen-, Flexicoil-, Keilring- oder Reifenpackerwalze) der Säkombinationen verwendet. Kurzscheibeneggen sind in der Lage, sehr flach zu arbeiten und erlauben hohe Flächenleistung bei geringem Kraftstoffverbrauch (125 kW für 5 m Arbeitsbreite: 5 bis 6 ha/h; 5,5 l/h). Es sind Spezialgeräte und mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Modeerscheinung, da sie in der Arbeitskette Mulchsaat in Verbindung mit den 3-/4-balkigen Grubbern für die zweite tiefere Bearbeitung eine gelungene Kombination darstellen.

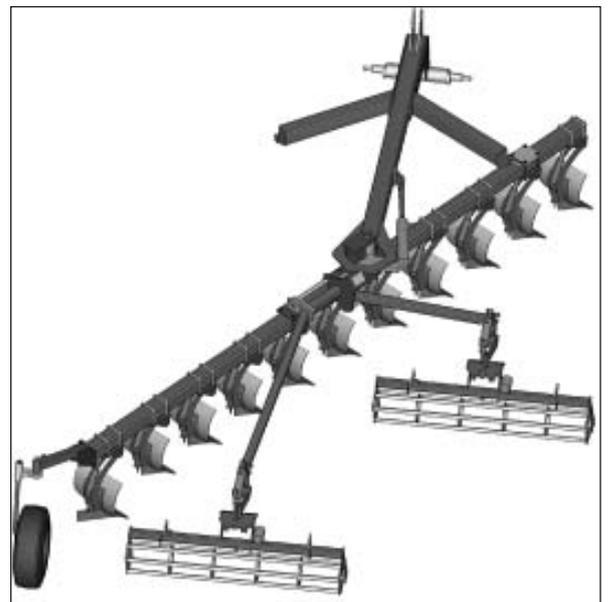
Auch für die flache Stoppelbearbeitung werden mehrbalkige Flachgrubber mit Gänsefußscharen und häufig gefederten Zinken eingesetzt - bei Schrägfahrt verschleppen sie das Stroh um etwa 30 bis 40 cm. Die neu entwickelten Grubber-Scheibeneggen-Kombinationen sind meist 4-balkig, mit einer doppelten Scheibenegge und einer Packerwalze ausgerüstet und erreichen die gleichmäßigste Stroheinarbeitung. In Verbindung mit Scharwechselsystemen sind es Universalgeräte für die flache und tiefe Stoppelbearbeitung. Leider sind Arbeitsbreite und Fahrgeschwindigkeit nur schwer auf die vorhandene Traktorleistung abzustimmen.

Spatenrolleggen und schwere aufgesattelte X- oder V-förmige Scheibeneggen werden für die Stoppelbearbeitung an Bedeutung verlieren.

Für eine gute Rotte und eine störungsfreie Pflanzenentwicklung der Folgefrucht sind hohe Strohmenge tiefer in den Boden einzumischen, das heißt, es ist ein "Verdünnungseffekt" anzustreben (je 10 dt/ha Stroh 2 cm Einarbeitungstiefe).

Bild 1: Der Schälplugh Glimmer von Lemken soll die Vorteile der konventionellen und konservierenden Bestellung miteinander vereinen. (Foto Lemken)

Fig. 1: The skim-plough Glimmer by Lemken should combine the advantages of conventional and conservation tillage



Sehr gut geeignet sind hier 3-/4-balkige Grubber (Strichabstand 20 bis 23 cm) mit Wendel- oder Meißelscharen, Einebnungswerkzeugen und Packerwalze. Als Anbaugerät mit einfacher Stabwalze zur Tiefenführung sind diese Grubber sehr kostengünstig und das ideale Spezialgerät für die zweite tiefe Bearbeitung oder für den Pflügersatz (125 kW für 3 m Arbeitsbreite). Sie werden inzwischen von allen Firmen mit verbesserten Einebnungswerkzeugen und Packerwalzen angeboten. Grubber-Scheibeneggen-Kombinationen erzielen beim zweiten Arbeitsgang eine sehr intensive Einmischung des Strohs. Dies spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn das Infektionspotenzial für Krankheiten bei Mulchsaat zu reduzieren ist. Sie sind als Universalstoppelbearbeitungsgerät für den Großbetrieb geeignet und erlauben die Bestellung der Folgekultur mit einer mulchsaattauglichen Sämaschine ohne Sekundärbodenbearbeitung.

Grundbodenbearbeitung

Wendende Bodenbearbeitung mit Pflug

Hauptsächlich nach feuchten Erntebedingungen im Herbst und in engen Getreidefruchtfolgen wird der Pflug eingesetzt. Der Pflug ist nicht mehr auf jedem Betrieb vorhanden, sondern wird vielerorts kooperativ genutzt. Die Hauptkosten beim Pflügen verursachen der Traktor und die Arbeitskraft und nicht das Vorhandensein des Pfluges.

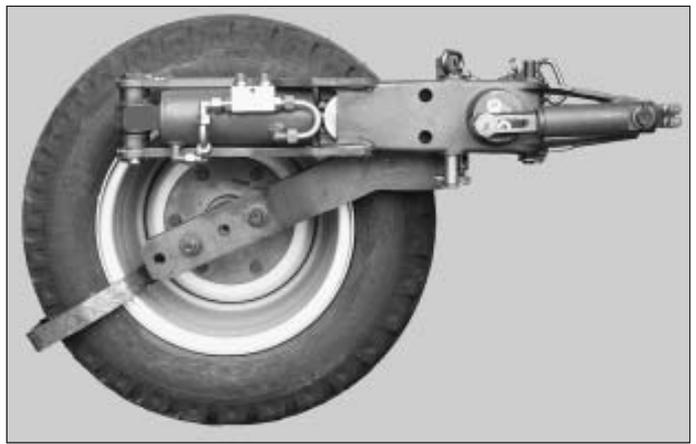
Der Aspekt Bodenschonung wird beim Pflügen bisher wenig berücksichtigt, da der Anteil Onland-Pflüge verschwindend gering ist. Der Anteil Variopflüge stagniert bei unter 50 %, da die Mehrkosten von 3000 bis 4000 € (bei 4-/5-furchigen Pflügen) erheblich sind und meist mit der breitesten Einstellung gepflügt wird. Auch die Streifenkörper haben sich mit unter 50 % nicht weiter verbreitet, da sie maßgebliche Vorteile nur auf sehr klebrigen Böden und weniger beim Kraftstoffverbrauch und bei den Verschleißkosten haben.

Die elektronische Pflugsteuerung wird weiterhin angeboten, hat sich aber aufgrund der Kosten kaum durchsetzen können.

Neuentwicklungen gibt es an der Schnittstelle Pflug/Grubber. Hier wird versucht, die Vorteile beider Geräte wie Kraftstoffeffizienz, hohe Flächenleistung und Wendung des Bodens zu nutzen. Der Einsatzbereich liegt in engen Fruchtfolgen, wo das Infektionspotenzial in den Boden gewendet werden soll, ohne den Boden aber tief zu wenden. Selbst wenn nur flach gewendet wird, kann mit Zusatzwerkzeugen tiefer gelockert werden. Über die Bezeichnung dieser Geräte, wie Grubberpflug, Minimalpflug oder Paragrubber wird man noch näher nachdenken müssen (Bild 1).

Bild 2: Rabe bietet eine hydraulische Arbeitstiefenverstellung für seine Anbaudrehpflüge an (Foto Rabe)

Fig. 2: Rabe offers a hydraulic working depth adjustment for its mounted 180° return ploughs



Konservierende Bodenbearbeitung

Insgesamt wird der Anteil konservierender Bodenbearbeitung zunehmen, da im Rahmen der Modulation Fördergelder, so für Mulch- und Direktsaat, gezahlt werden. Dies erleichtert vielen Betrieben den Einstieg und hilft erfahrenen Betriebsleitern, auch schwierige Fruchtfolge- und Standort-Konstellationen in Angriff zu nehmen. Die für die konservierende Bodenbearbeitung in Frage kommende Gerätetechnik ist bereits bei der Stoppelbearbeitung behandelt.

Da bei Mulchsaat auch die mechanische Bekämpfung von Ausfallgetreide und Unkräutern im Vordergrund steht, hat eine präzise flache Stoppelbearbeitung zu erfolgen, etwa mit den beschriebenen Kurzscheibeneggen, Flachgrubbern oder Grubber-Scheibeneggen-Kombinationen. Die Aussaat der Hauptkultur fordert einen ungestörten Samen-Boden-Kontakt, was bei hohen Strohmenngen einen Verdünnungseffekt des Strohs in der Krume verlangt. 3-/4-balkige Grubber mit einfachen Nachläufern, optimal auf die Traktorleistung abgestimmt, bieten sich hier als technische Lösung an. Die Vorspannung der Zinken (bis 500 kp) ist besonders auf Böden mit Steinen richtig auszuwählen. Spezialgeräte zur Lockerung, wie etwa Parapflug und Tiefenlockerer, haben keine große Bedeutung und werden eher zur Sanierung von Flächen bei Bodenschadverdichtungen eingesetzt.

Nach erfolgter Grundbodenbearbeitung werden zur Mulchsaat gezogene wie angetriebene Mulchsaat-Kombinationen eingesetzt. Bei den gezogenen Kombinationen sind nur Detailverbesserungen zu verzeichnen. So verfügen einige Geräte inzwischen über ein zusätzliches Fahrwerk, damit sich bei feuchten Verhältnissen auf dem Vorgehende nicht die Reifenpackerwalze beim Drehen zusetzt. Einige Hersteller bieten Aufsattelfahrwerke an, bei denen im vorderen Teil ein Stoppelbearbeitungsgerät (Kurzscheibenegge oder Grubber) montiert ist, gefolgt von einer Packerwalze, die auch als Fahrwerk dient und mit einer aufgesattelten Sämaschine bestückt ist. Die gezogenen Kombinationen finden ihren Einsatzbereich hauptsächlich auf großen, halbwegs homogenen Flächen mit Niederschlägen unter 500 mm/Jahr.

Bei zapfwellenangetriebenen Säkombinationen ist ein deutlicher Trend zu Kreiseleggen mit auf Griff stehenden Zinken zu verzeichnen. Dies erhöht die Mulchsaattauglichkeit durch bessere Mischarbeit und Einzugsverhalten in den Boden. Beim Kauf ist allerdings darauf zu achten, ob die Hersteller diese Kreiseleggen auch mit stärkeren Wellen der Zinkenträger ausgerüstet haben, da enorm hohe Momente die Lager, insbesondere bei Steinen, in Anspruch nehmen. Umstecken der Zinken oder Drehrichtungsänderung der Kreiselegge erlauben ein schnelles Anpassen an die unterschiedlichen Standortbedingungen. Ein ausreichender Abstand vom Zinkenträger zur Wanne erhöht den Durchfluss vom Boden-Stroh-Gemisch.

Die Zapfwellen-Eggen sind meist mit Aufbausämaschinen kombiniert, die sich auf der Packerwalze abstützen. Immer mehr Hersteller folgen dem Prinzip der "gezielten Heterogenität", wo zum Beispiel mit einem Prismen-, Trapezring- oder Keilringsegment der Boden nur in dem Bereich gezielt rückverfestigt wird, wo das Sächar folgt. Dies erreicht im Ergebnis hohen Feldaufgang, kombiniert mit hoher Infiltration in den nicht rückverfestigten Zwischenräumen der Packerringe. Rollschare mit Gummischeiben oder Zweischeiben-Schare mit Auflasten von 30 bis 80 kp sollten in solchen Kombinationen folgen, um eine störungsfreie Mulchsaat zuzulassen. Bei den verkauften Scharen in Deutschland haben die Rollschare bereits einen Anteil von 60 %. Für eine gleichmäßige Ablage bis 3 m reicht eine mechanische Sämaschine aus - bei großen Arbeitsbreiten ist eine pneumatische Saatgutförderung notwendig.

Die zapfwellenangetriebenen 3-m-Bestellkombinationen haben ihre Verbreitung in kleinparzellierten Regionen, auf stark wechselnden Böden bei Niederschlagsmengen über 600 mm/Jahr und erreichen Saisonleistungen von 300 ha. Darüber hinaus ermöglichen sie eine Entkopplung von der Sämaschine und werden im Frühjahr zur Saatbettvorbereitung von Mulchsaaten bei Zuckerrüben, Mais und Kartoffeln eingesetzt.