

Joachim Brunotte, Braunschweig

Trends der Bodenbearbeitung

Vorgestellt werden wichtige Trends der Bodenbearbeitung, die sich in dem auf der Agritechnica 2005 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.

Die Anforderungen an die Bodenbearbeitung - Geräteauswahl und Einsatzbedingungen - steigen ständig. So wird in erosionsgefährdeten Gebieten standortabhängig ein bestimmter Bedeckungsgrad an der Bodenoberfläche verlangt. Zudem ist ein Großteil des Stroh gleichmäßig einzuarbeiten, um schnell zu verrotten und das Krankheitspotenzial für die Folgefrucht zu mindern. Oft verlangt die notwendige Einarbeitung von Stroh (= „Verdünnungseffekt“) mehr Lockerungstiefe als bodenartsspezifisch und nach der Befahrung erforderlich wäre. In der Regel ist eine fruchtfolgespezifische Lockerung am rentabelsten.

Stoppelbearbeitung von flach bis tief

Es ist viel Entwicklungsarbeit in die Arbeitsqualität der Mähdrescherhäcksler gesteckt worden. Dennoch wird beim Neukauf noch zu oft auf die Werkseinstellung vertraut

Dr. Joachim Brunotte ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Betriebstechnik und Bau Forschung 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

und die aktuelle Strohquerverteilung nicht überprüft, obwohl sie ganz entscheidend die Stroheinarbeitungsqualität beeinflusst. Mit einer grobmaschigen Gartenharke gelingt die Überprüfung der Querverteilung sehr elegant und zeitsparend. Über zwei bis drei Arbeitsbreiten wird ein Strohschwad hergestellt - das Volumen zeigt die Gleichmäßigkeit bei der Querverteilung an. Zur Verbesserung sind die Eintrittsöffnungen und Öffnungswinkel der Leitbleche zu verstellen.

Für den ersten Stoppelbearbeitungsgang zählen flaches Arbeiten, gute Rückverfestigung, hohe Flächenleistung und wenig Kraftstoffbedarf. Die seit einigen Jahren angebotenen Kurzscheibeneggen weisen hier den Weg. Glatte oder gezackte Scheiben, an zwei Balken gefedert aufgehängt, mit unterschiedlichem Durchmesser und zum Teil Winkelstellung, werden von fast allen Herstellern angeboten. Eine sehr kompakte Bauweise ermöglicht Anbaugeräte bis 6 m Breite mit dem Vorteil hoher Wendigkeit sowie Kostenvorteile bei der Anschaffung und dem Nachteil, das Vorgewende stärker zu belasten. Größere Arbeitsbreiten werden als aufgesattelte Geräte gefahren, wobei oft die Packerwalze auf der Straße als Fahrwerk dient. Einige Kurzscheibeneggen sind so weiterentwickelt, dass sie auch als gezogenes Sekundärbodenbearbeitungsgerät vielseitig einzusetzen sind und damit die Kosten sinken lassen.

Ein Spezialgerät für die flache Bearbeitung verlangt ein Spezialgerät für die tiefe Stoppelbearbeitung. Hier sollte konsequent auf einen 4-balkigen Grubber gesetzt werden, mit einfachen, kurzgebauten Lösungen für Zustreicher und Packerwalze. 20 bis 23 cm Strichabstand und 10 cm breite Schare werden bis 15 cm Arbeitstiefe eingesetzt oder 5 cm breite Schare bei noch tieferer Bearbeitung. Grundsätzlich gilt: „Bearbeitungstiefe = Zinkenabstand“. Da bei schweren Lehmböden die seitlichen Aufbruchsbedingungen aufgrund besserer Aggregation ausgeprägt sind, kann der Zinkenabstand bis zum 1,5-fachen der Arbeitstiefe betragen, und das Schar kann eher schmaler als bei Sandböden sein.

Der zweite Stoppelbearbeitungsgang mischt nicht nur Stroh ein, sondern gilt bei



Bild1: Beim VariTansanit wird über die Steuerung des hydraulischen Oberlenkers die Hinterachse zusätzlich belastet

Fig. 1: At the VariTansanit, via control of the upper link, additional load is transferred to the rear axle

konservierender Bodenbearbeitung auch oft als Grundbodenbearbeitung. Um bis zur Bestellung ein oberflächiges Abtrocknen eines krümeligen Bodens zu ermöglichen, reicht als Nachlaufwalze oft eine große Rohrstaubwalze, die lediglich die Aufgabe der Krümelung und Tiefenführung übernimmt - die Rückverfestigung erfolgt mit der Packerwalze in der Bestellkombination. Um die Kosten für die doppelte Mechanisierung erträglich zu gestalten, sollte die breite Kurzscheibenegge in Kooperation genutzt werden.

Daneben werden im Rahmen der Eigenmechanisierung Kombigeräte angeboten. Es sind als Anbaugeräte oft 3-balkige Grubber mit Scheiben als Nivelliereinheit und schwerer Packerwalze zur Rückverfestigung. Die zwischen den Werkzeugeinheiten eingebauten Striegelzinken tragen nur wenig zu einer Verbesserung der Strohquerverteilung bei. Der Strichabstand beträgt 25 bis 30 cm und verlangt für die erste flache Bearbeitung breitere Schare, wie zum Beispiel Gänsefuß- oder Stoppelschar mit 15 cm Breite. Diese ermöglichen zwar ein flächiges Abschneiden des Bodens, aber oft eine zu geringe Stroheinmischung, weil der Erdbalken nicht wie beim Wendel- oder Doppelherzschar aufsteigt und von oben auf das Stroh fällt.

Die 2-balkigen Flügelschargrubber werden den gestiegenen Anforderungen von Stoppel- und Grundbodenbearbeitung im Rahmen konservierender Bodenbearbeitung nicht mehr gerecht und sollten bei Neuanfassungen durch Besseres ersetzt werden.

Um einen Grubber universell einsetzen zu können, das heißt von der flachen über die tiefe Stoppelbearbeitung bis hin zum Pflugsersatz, sind unterschiedliche Schare mit Schnellwechselsystem und zwei austauschbare Packerwalzen erforderlich. Ob dies dann im Vergleich zu den Spezialgeräten mit kooperativer Nutzung noch Kosteneinsparung bedeutet, muss im Einzelfall be-

dacht werden. Um diesen Zielkonflikt „flache Bearbeitung mit großer Arbeitsbreite - tiefe Bearbeitung mit schmaler Arbeitsbreite“ zu lösen, werden auch hydraulisch klappbare Grubber, angebaut oder aufgesattelt, bereitgestellt, die bei flacher Bearbeitung ausgeklappt und bei tiefer Bearbeitung eingeklappt gefahren werden. Dadurch kann die Traktoranspannung optimiert werden.

Auf Großbetrieben herrschen nach wie vor die Grubber-Scheibeneggenkombinationen mit großer Arbeitsbreite als Universalgeräte vor, bei denen die Zinkenfelder zum Teil hydraulisch während der Fahrt verstellbar werden können und GPS-tauglich sind. Aufsattelgrubber für die flache und mitteltiefe Bearbeitung werden inzwischen mit Arbeitsbreiten von 10 bis 12 m angeboten.

Grundbodenbearbeitung - wohin mit dem Stroh?

Wendende Bodenbearbeitung mit Pflug

Der Pflug behält seine Bedeutung bei feuchten Bedingungen, da hochgepflügter, krümeliger Boden noch eine Bestellung ermöglicht. Auch ist der Pflug das wichtigste Bodenbearbeitungsgerät im ökologischen Landbau, weil er dort die mechanische Unkrautbekämpfung mit übernimmt.

Der Reifeninnendruck des Pflugtraktors sollte etwa 1 bar betragen, um insbesondere die Krumenbasis zu schonen. Auch wenn große Mengen Ernterückstände, wie bei Körnermais, in einem Arbeitsgang beseitigt werden müssen, kommt der Pflug speziell mit verlängertem Rahmenmaß zum Einsatz. Die eingewendeten Rückstände bewirken allerdings nur im ersten Nachbaujahr ein vermindertes Infektionspotenzial für Pflanzenkrankheiten. Dungeinleger können neuerdings mit Hilfe von Steckbolzen schnell im Winkel und in der Höhe verstellt werden.

Um das Zugkraftproblem mit aufgesattelten Pflügen zu lösen, wird über einen konstanten Oberlenkerdruck Gewicht vom Stützrad auf den Traktor übertragen. Bei 4-furchigen Pflügen stützen sich rund 1 t, bei breiteren Pflügen 2 bis 3 t auf dem Stützrad ab. Dementsprechend sind auch die Stützräder groß dimensioniert zu wählen, um Reifeninnendrucke von 1,5 bar nicht zu überschreiten. Während 8- bis 10-furchige Pflüge ausschließlich „onland“ gefahren werden, ist die Nachfrage bei kleinen Pflügen gering.

Auch für das „Flach-Pflügen“ bieten inzwischen vier Hersteller technische Lösungen als Volldreh- oder Schwenkpflug an. Das zum Teil im Vertragsanbau geforderte Wenden des Bodens wird mit hoher Flächenleistung und geringerem Kraftstoffverbrauch kombiniert. Die Funktionssicherheit ist abhängig von einer gleichmäßigen Stroheinmischung bis auf 15 cm und verlangt gut schüt-

tende Böden. Diese Pflüge sind eine interessante Ergänzung für Maschinenringe und Lohnunternehmer.

Konservierende Bodenbearbeitung

Spezielle Lockerungsgeräte für die konservierende Bodenbearbeitung, wie Parapflug, Paragrubber oder Tiefenlockerer haben an Bedeutung verloren. Die Eignung der Geräte, tiefer als die Schlepperradsole zu lockern, wird nur noch vereinzelt gefordert. Hohe Kosten und ein verdichtungsempfindliches Gefüge nach der tiefen Lockerung - wenn auf die biologische Stabilisierung durch Zwischenfrucht verzichtet wird - sprechen gegen die routinemäßige Durchführung dieser Maßnahme. Ist nach der Befahrung krumentiefes Lockern erforderlich, so erfolgt dies mit 3- bis 4-balkigen Grubbern mit schmalen Meißelscharen oder Grubberkombinationen mit speziellen Lockerungswerkzeugen. Dies ist oft Grund- und Sekundärbodenbearbeitung in einem Arbeitsgang. Die Arbeitstiefe richtet sich nach der Stroheinmischung und nicht nach der Lockerungsbedürftigkeit von Böden.

Sekundärbodenbearbeitung weiter mit Aussaat gekoppelt

Sowohl Kurzscheibeneggen als auch Grubberkombinationen werden mit der Möglichkeit angeboten, mit der vorhandenen Sämaschine gekoppelt zu werden. Vorrangig erfolgt mit dieser Kombination eine Bestellung von Zwischenfrüchten zur Gründüngung oder auf stillgelegten Flächen. Saatbettkombinationen im Soloeinsatz oder kombiniert mit Sämaschinen werden vornehmlich nach Pflugfurche in Regionen mit Niederschlägen unter 500 mm eingesetzt.

Auf mittleren bis schweren Böden und für konservierende Bodenbearbeitung herrschen zapfwellenangetriebene Bestellkombinationen vor. Die Kreiseleggenzinken sollten auf Griff stehen, da eine bessere Stroheinmischung mit einem verbesserten

Einzugsvermögen kombiniert wird. Die Zinkengeschwindigkeit wird in der Regel durch Veränderung der Traktor-Zapfwelldrehzahl verändert. Reicht dies nicht aus, ist ein Schaltgetriebe erforderlich, da das Wechseln der Zahnräder zu zeitaufwändig ist. Alle Hersteller bieten inzwischen die Packerwalzen nach dem Prinzip der „gezielten Heterogenität“ an. Eine gezielte Rückverfestigung erfolgt nur im Saatzeilenbereich zur gleichmäßigen Schartiefenführung und Verbesserung der Kapillarwasserführung. Die Zwischenräume bleiben für eine hohe Infiltrationsleistung locker und grobkrümelig.

Die geringe Verbreitung von Mulchsaat auf sandigen Böden liegt unter anderem an dem Fehlen zapfwellengetriebener Säkombinationen aufgrund des leicht zu bearbeitbaren Sandbodens. Da es bei Zuckerrüben und Kartoffeln zu gravierender Bodenerosion kommen kann, sind auch hier im Sinne des Bodenschutzes mulchsaat-taugliche Bestellkombinationen einzuführen.

Schlussfolgerung

Der Zwang zur Kosteneinsparung und die Forderung nach Berücksichtigung von Bodenschutz wird die konservierende Bodenbearbeitung weiter nach vorne bringen. In Verbindung mit einer Auflockerung der Fruchtfolge werden die Problembereiche dieses Bewirtschaftungssystems entschärft. Insgesamt sind die Strohquerverteilung am Mähdrescher weiter zu verbessern und das Augenmerk auf Einsatz und Arbeitsqualität der Geräte zur Stoppel- und Grund-Bodenbearbeitung zu richten.

Anfallende Strohmenge, Erntezeitpunkt und Bodenzustand bei der Befahrung entscheiden über das notwendige Lockerungsmaß bei der Bodenbearbeitung. Eine reduzierte, fruchtfolgespezifische Lockerung beseitigt gezielt Krumenverdichtungen, erhält die Tragfähigkeit des Bodens und ist am rentabelsten.



Bild 2: Je nach gewählten Grubberscharen soll der CTO von Kverneland für die Bodenbearbeitung von 5 bis 25 cm geeignet sein. Zwei Reihen Rotorsterne dienen Krümelung und Rückverfestigung.

Fig. 2: Depending on selected cultivator points, the CTO by Kverneland is suited for tillage from 5 to 25 cm depth. Two rows with rotor star wheels serve crumbling and re-compaction