



Kurzscheibenegge mit Doppel-Uprofilwalze und Fahrwerk zur ersten flachen Stoppelbearbeitung

Fotos: Dr. Joachim Brunotte

Nach der Ernte

## Trends bei der Bodenbearbeitung

Die Herausforderungen für die Bodenbearbeitungstechnik sind hoch-pflanzenbauliche, phytosanitäre und bodenschützende Anforderungen sind gleichermaßen zu berücksichtigen, und das vor dem Hintergrund stark eingeschränkter Pflanzenschutzmittelwirkstoffe. Das bedeutet, dass alle Möglichkeiten der Vorsorge gegen Bodendegradation, Humusschwund und Krankheiten zu nutzen sind. Nacherntemanagement und Bodenbearbeitung nehmen hier eine zentrale Rolle ein.

Die Landmaschinenindustrie bietet bei Stoppel-, Grundbodenbearbeitung und Saat eine breite Palette von Geräten an, die kaum Wünsche offenlassen. Der Primärbodenbearbeitung vorgeschaltet sind Maßnahmen der Feldhygiene, wie Mulchen von Erntereststoffen und/oder eine ultraflache Bearbeitung.

### Strohstriegel nach der Ernte

Vorausgesetzt wird eine gleichmäßige Strohquerverteilung, die mit der Häckseltechnik am Mähdröschler nicht automatisch eingekauft wird – sie muss eingestellt werden. Arbeitsbreiten über 7 m verlangen zusätzliche Zentrifugalverteiler, um auch bei ungünstigen Rahmenbedingungen wie Seitenwind und Schräghang eine gleichmäßige Verteilung zu erreichen. Der Einsatz von Strohstriegeln kann hier zwar geringfügig reparieren, dient aber im Anbausystem hauptsächlich der ultraflachen Stoppelbearbeitung, um Gräser und Trespens zum Auflaufen zu bringen. In diesem Bereich gibt es immer wieder die eine oder andere Neuentwicklung, zum Beispiel bei der Kombination von Striegelzinken plus

Scheibe plus Packerwalze. Das erforderliche Zeitfenster für eine extrem flache Bearbeitung liegt allerdings eher bei Sommerungen und weniger bei Winterungen vor. Ansonsten bekommen Striegel eine zunehmende Bedeutung bei der mechanischen Unkrautbekämpfung – Weiterentwicklungen wie eine gleichmäßige Belastung ein-



Flachgrubber mit Cutterwalze zur Vorzerkleinerung von Erntereststoffen bei der ersten flachen Stoppelbearbeitung

zelner Striegelzinken bietet die Industrie heute an.

Die Strohbdeckung ist der beste Schutz gegen unkontrollierte Verdunstung von Bodenfeuchte. In feuchten Jahren muss allerdings auf Tonböden sofort nach der Ernte eine flache Stoppelbearbeitung mit Kurzscheibenegge oder Großfederzinkenegge erfolgen, weil diese Böden sonst unter der Strohbdeckung nicht abtrocknen und wegen zu hoher Feuchte keine tiefere Grundbodenbearbeitung im Herbst zulassen. Einige Betriebe nutzen gleich nach dem Mähdrusch die Restfeuchte zur Aussaat einer Zwischenfrucht – in trockenen Jahren reicht allerdings diese Restfeuchte für einen sicheren Feldaufgang oft nicht aus.

Wenn eine plötzliche Abreife beim Getreide dazu führt, dass die Stängel beim Drusch noch grün sind, dann ist sicherlich ein Hochschnitt mit anschließendem Mulchereinsatz für Arbeitsablauf und Rotteprozess hilfreich. Auch beim Maisanbau ist das Mulchen der Stoppeln in zweierlei Hinsicht sinnvoll:

dingens noch die Ausnahme, weil die vollständige Kompatibilität zwischen allen Herstellern immer noch nicht gegeben ist. In Ansätzen wird eine Tiefensteuerung zum Beispiel von einem Grubber durch die Messung des elektrischen Widerstandes im Frontanbau ermöglicht. Die entsprechenden Algorithmen müssen allerdings noch abgeleitet werden, um sichere Rückschlüsse zum Beispiel auf eine Bodenschadverdichtung ziehen zu können. Grundsätzlich sollten alle Geräte über eine hydraulische Tiefeneinstellung verfügen, unabhängig davon, ob per Hand oder GPS-unterstützt gesteuert wird.

Die Betriebe haben die Auswahl zwischen Kurzscheibenegge solo, Grubber solo oder der Kombination zwischen Scheibeneinheit und Grubberzinkeneinheit in einer Maschine. Wird ein Grubber als Universalgerät für Stoppelbearbeitung und Grundbodenbearbeitung (unter anderem als Pflugersatz) gewählt, sind ein Scharwechselsystem und eine zweite Packerwalze erforderlich. Bei den Scharen werden nach wie vor für die flache Be-

1. um den Zünzler und das Winterquartier mechanisch zu zerstören,
2. um eine bessere Einarbeitungsqualität und Verrottung der Reststoffe zu erreichen und damit Mykotoxinen im Getreide vorzubeugen.

### Bodenbearbeitung von flach bis tief

Das Angebot auf dem Markt ist so vielschichtig, dass die Auswahl schwerfällt. Bahnbrechende Hardwareentwicklungen gibt es nicht. Vielmehr zieht nach und nach die Elektronik in die Geräte ein, sodass eine bessere Kommunikation zwischen Traktor und Gerät möglich wird. Eine Steuerung von Einstellungen über Isobus bleibt aller-




**NEU** 7-balkig

**Gänsefuß-Schare 200 mm**  
zur effektiven, mechanischen Unkrautbekämpfung. Das hilft! 

Führend in Bodenstruktur  
www.guettlert.de



arbeitung Flügelschare angeboten, die allerdings durch den Untergriff der Spitze und die seitlich hochstehenden Flügel nicht flach arbeiten können – mit 10 bis 12 cm greifen sie in den Boden ein, um flächig zu arbeiten. Das ist für den Aufgang von Gräsern und Raps eindeutig zu tief. Außerdem wird das Stroh nicht gleichmäßig in den Oberboden eingearbeitet, sondern eher „eingeschwadet“. Bei dem zweiten, tieferen Arbeitsgang erledigen Grubber mit Wendel- oder Doppelherzscharen eine gute Einmischung von Erntereststoffen. Die Spitzen sind heute in der Regel aufgepanzert, was den Verschleiß enorm mindert – dieser kann auch elektronisch angezeigt werden. Für eine krumentiefe Lockerung von Tonböden eignen sich Meißelschare mit 6 cm Breite, der Strichabstand sollte dann weniger als 30 cm betragen. Was bleibt, ist das Problem mit der Arbeitsbreite: Zum Beispiel ist ein 180-kW-Traktor mit seiner Zugkraft bei flacher Bearbeitung mit einem Grubber von 4,5 m Arbeitsbreite und 10 km/h Fahrgeschwindigkeit ausgelastet, bei krumentiefer Bearbeitung auf schwerem Boden sollte der Grubber nicht breiter als 3 m sein. Das heißt, sowohl bei der Arbeitstiefe als auch beim Zugkraftbedarf wird bei Kombigeräten ein Kompromiss eingegangen.

Die Lösung ist hier der Einsatz von zwei Spezialgeräten. Die erste, flache Stoppelbearbeitung erledigen Kurzscheibeneggen mit 50 cm Scheibendurchmesser recht gut – die Arbeitsbreite kann bei 180 kW durchaus 5 bis 6 m und die Fahrgeschwindigkeit über 12 km/h betragen. Durch den insgesamt geringeren Zugkraftbedarf gegenüber einem Grubber werden hohe Flächenleistungen erreicht. Das Segment der Scheibeneggen ist erweitert auf größere Scheibendurchmesser von 65 beziehungsweise 73 cm – der Haupteinsatzbereich liegt beim Einarbeiten von großen Reststoffmengen, zum Beispiel Körnermais, oder bei der Bear-



Flachgrubber mit Tiefenführungsradern zur ersten flachen Stoppelbearbeitung

beitung von Tonböden, insbesondere unter trockenen Bodenbedingungen. Durch das hohe Gewicht sollten diese Maschinen über ein Fahrwerk verfügen – das gilt übrigens auch für Grubber über 4 m Arbeitsbreite, denn nur so kann bodenschonend gearbeitet werden, vor allem auf dem Vorgewende. Das Fahrwerk kann auch bei Grubern eine Stützfunktion übernehmen, wenn bei feuchten Bodenbedingungen die Packerwalze außer Funktion gesetzt werden muss. Die hohen Investitionskosten einer Kurzscheibenegge rechnen sich für den Großbetrieb und können auf mittleren Betrieben durch Kooperationen gesenkt werden.

Flachgrubber beziehungsweise Großfederzinkeneggen sind alternativ zur Kurzscheibenegge einsetzbar. Zur flachen Stoppelbearbeitung sollte der Strichabstand über 15 cm liegen. Mit leichter Stützwalze können sie auch bis 6 m Arbeitsbreite angebaut gefahren werden. Durch die Federzinken krümeln sie den Boden gut und lassen ausreichend organisches Material an der Oberfläche zur Vermeidung von Oberflächenverschlammung.

Strip-Till-Verfahren haben sich nicht generell verbreitet, sind aber auf sandigen und zum Teil lehmigen, gut schüttfähigen Böden an-

zutreffen, vornehmlich zur Ausbringung von Gärs substrat und Gülle und teilweise auch vor der Einzelkornsaat von Mais, Zuckerrüben, Raps und Leguminosen.

Tiefenlockerung als generelle Maßnahme vor tief wurzelnden Pflanzen muss sehr genau überlegt werden. Grundsätzlich führt ein Aufbrechen der Krumenbasisverdichtung mit starren oder angetriebenen Lockerungswerkzeugen zu einer Instabilität in der Bodenmatrix. Hohe mechanische Belastungen werden dann ungepuffert in den Untergrund weitergegeben und können zu einer Beeinträchtigung von Bodenfunktionen führen. Auch sollte die routinemäßige Lockerung von Fahrgassen überlegt werden – der Einsatz von 540er bis 600er Reifen bei gut 1 bar Luftschont auch diesen Fahrspurbereich. Regenwurmmaktivität in den Fahrgassen ist ein sicheres Indiz, dass die Lockerung überflüssig ist.

### Wie entwickelt sich die Bodenbearbeitung?

Stehen Aspekte zum Bodenschutz im Vordergrund aufgrund erosionsgefährdeter oder bodendruckempfindlicher Flächen, so ist die Bearbeitungsintensität eine wichtige Stellschraube. Nicht nur Cross-Compliance-Auflagen, sondern darüber hinaus die Regeln guter fachlicher Praxis fordern einen ausreichenden Bodenbedeckungsgrad zur Vorbeugung von Oberflächenverschlammung und Bodenerosion. Durch organisches Material an der Oberfläche werden Re-

genwurmmaktivität gefördert und damit biogene Vertikalporen angelegt, die für eine hohe Infiltrationsleistung von Wasser sorgen, das den Pflanzen dann in Trockenphasen zur Verfügung steht. Fester Baustein in diesem System ist ein nichtselektives Herbizid, das für die Bekämpfung von Unkräutern, Ungräsern und Ausfallgetreide sorgt, ohne den Bedeckungsgrad zu mindern. Sollten diese Mittel zukünftig nicht mehr zur Verfügung stehen, hat die Bekämpfung ausschließlich mechanisch zu erfolgen. Das bedeutet eine Steigerung der Arbeitsgänge mit Scheibenegge beziehungsweise Grubber, was zu einer starken Dezimierung des Oberflächenbedeckungsgrades führt. Zusätzlicher Dieselverbrauch mit CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Humusabbau und eine Zunahme an Bodenerosion und Gewässereutrophierung werden die Folge sein. Vor diesem Hintergrund sollte das konservierende Ackerbausystem mit nichtselektivem Herbizid in gefährdeten Regionen weiter erlaubt bleiben.

Durch die intensivere Bearbeitung und Lockerung des Bodens wird zusätzlich die Tragfähigkeit des Bodens abnehmen und die Gefahr von Bodenverdichtungen steigen. Die Industrie ist also gefordert, Werkzeugformen zu entwickeln, die einerseits eine effektive Beseitigung der Unkräuter bewirken, gleichzeitig aber Bedeckungsgrad und Humusgehalt schonen.

PD Dr. Joachim Brunotte  
PD Dr. Hans-Heinrich Voßhenrich  
Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Thünen-Institut  
Tel.: 05 31-596-44 94  
joachim.brunotte@thuenen.de

### FAZIT

Die Technik zur Bodenbearbeitung nimmt eine zentrale Rolle zwischen Bestandesetablierung der Kulturpflanzen, Vermeidung von phytosanitären Problemen und Berücksichtigung von bodenschutzrelevanten Aspekten ein. Vor dem Hintergrund sind zukünftig Werkzeugform, Werkzeuganordnung, Arbeitsbreite und -gewicht von der Industrie zu gestalten. Der Landwirt muss in der Lage sein, sich durch Steuerung von Lockerung, Einmischen organischer Reststoffe, Krümelung und Rückverfestigung an die unterschiedlichen Anforderungen anzupassen.



Schwergrubber bei der zweiten Stoppelbearbeitung zur gleichmäßigen Einarbeitung von Stroh und zur Beseitigung von Bodenverdichtungen in der Oberkrume