



Auf die Technik kommt es an

Bearbeitung Der Erfolg des Verfahrens Mulchsaat wird auch von der eingesetzten Technik für die Bodenbearbeitung mitbestimmt. Dabei ist das Angebot an Geräten für den speziellen oder universellen Einsatz sehr breit. Die verschiedenen Systeme haben wir für Sie zusammengestellt.

Deutschlands Pflanzenproduzenten nutzen heute je nach Fruchtart auf über 40 Prozent der Anbauflächen konservierende Bodenbearbeitungssysteme. Vor allem Großbetriebe und fortschrittliche Landwirte auf kleineren Betrieben oder stark erosionsgefährdeten Standorten setzen konservierende und damit bodenschonende Bodenbearbeitungssysteme ein.

Die Technik ist heute so vielfältig wie die Ansprüche, denen sie genügen muss. Geräte für den universellen wie auch den speziellen Einsatz werden heute von einer großen Anzahl von Herstellern angeboten.

Standort, Ertrag und gewünschte Intensität des Bodenbearbeitungsverfahrens sind die maßgeblichen Faktoren bei der Wahl geeigneter Technik.

Nach der Art des Antriebs der Werkzeuge unterscheidet man grundsätzlich zwischen

- passiv arbeitenden und
- aktiv arbeitenden Maschinen und Geräten.

Aktive Maschinen werden überwiegend zur Saatbettbereitung eingesetzt und durch die Zapfwelle des Schleppers oder hydraulisch angetrieben. In Zukunft kommen elektrische Antriebe hinzu.

Passiv arbeitende Geräte werden schwerpunktmäßig zur Stoppelbearbeitung, zur Grundbodenbearbeitung und vermehrt auch zur Saatbettbereitung eingesetzt. Nach der Art der Werkzeuge unterscheidet man Maschinen und Geräte mit

- Zinken und
- Scheiben.

Daneben sind verschiedene Kombinationen aus diesen Werkzeugen möglich.

Vielfältige Anforderungen

Eine optimale Stoppelbearbeitung stellt hohe ackerbauliche Anforderungen an die eingesetzte Technik. Bei flacher Einstellung

ist ein ganzflächiges, gleichmäßig tiefes und verstopfungsfreies Arbeiten gefordert. Dabei müssen Ausfallgetreide und Unkrautsamen flach mit Erde bedeckt und vermischt werden. Für die Keimung kommt es zudem auf eine ausreichende Rückverfestigung an. Beim Stoppelsturz werden außerdem die vertikalen Bodenkapillaren zertrennt, um die Wasserverdunstung zu reduzieren.

Bei der tiefen Grundbodenbearbeitung werden andere Schwerpunkte gesetzt. Hier wird eine gleichmäßige und intensive Vermischung von Stroh und Pflanzenrückständen mit Erde für eine zügige Rotte auch bei höchsten Stroherträgen von 10 t/ha und mehr bei Weizen gefordert. Oftmals soll der Boden auf Krumentiefe intensiv gelockert werden und eine gute Krümelung aufweisen. Die Bodenoberfläche muss für die Aussaat eben und intensiv rückverfestigt hinterlassen werden.

Dazu kommt die generelle Forderung nach mehr Effizienz in der Bodenbearbeitung, also sinkende Kosten pro Hektar durch steigende Flächenleistungen (Arbeitsbreite und -geschwindigkeit) und sinkenden spezifischen Dieserverbrauch. Diesen Forderungskatalog setzen die Landmaschinenkonstrukteure mit großer Kreativität und in enger Zusammenarbeit mit Praktikern in hochwertiger Grubbermodelle um, die die folgenden technischen Merkmale aufweisen sollten:

- Großer Durchgang für Stroh und Pflanzenrückstände: mindestens 80 cm Rahmenhöhe und mehrbalkige Zinken-anordnung
- Genaue Tiefenführung vorn und hinten
- Einfache Tiefeneinstellung hydraulisch oder mit Spindeln
- Exakte Boden Anpassung: Flexible Rahmenkonstruktion über die gesamte Arbeitsbreite, unabhängige Rahmensegmente
- Leichtzügige Werkzeuge: Die Form der Schare und Grindel sowie deren Befestigung am Rahmen bestimmen den Dieserverbrauch

Profitipp



Der Wechsel von Grubberscharen und Leitblechen bei verschiedenen Arbeitstiefen spart Zugkraft und Diesel.

Zum tiefem Lockern sind schmale, zum flachem Mischen breite Werkzeuge zu bevorzugen. Gegenüber einem 50-mm-Schar zieht man bei einem 3 m breiten Grubber mit 80-mm-Scharen ganze 33 cm mehr Stahl quer durch den Boden. Bei einem 6 m breiten Gerät sind es bereits ganze 66 cm!

- Hohe Auslösekräfte der Zinken für die Grundbodenbearbeitung von 500 bis 650 daN oder höher
- Effektive Einebnungswerkzeuge: Zinken erzeugen Dämme und Furchen, die durch Hohlscheiben oder Einebnungszinken beiseitigt werden
- Passende Walzen: Art und Durchmesser der Walzen müssen der gewünschten Rückverfestigung und den Bodenbedingungen angepasst sein. Bei Anbaugeräten beeinflussen sie das Verhalten beim Straßen-transport stark (Schwerpunkt- abstand).

Das Angebot beginnt bei einfachen zweibalkigen Anbaugrubbern und endet bei angehängten High-End-Grubberscheibeneggen-Kombinationen.

Grubber mit breitem Einsatzspektrum

Die einfachsten Stoppelgrubber bestehen aus zwei Zinkenreihen, leichten Einebnungswerkzeugen und einer Rohrstabwalze. Sie sind preiswert, haben einen kurzen Schwerpunkt- abstand und ein niedriges Gewicht. Für 3 m Arbeitsbreite benötigen Sie Traktoren ab 75 bis 110 kW Motorleistung. Preis und Gewicht lassen sich noch weiter abspecken, wenn auf die Einebnungszinken oder -scheiben verzichtet wird. Dann sollten Sie vor der Saat mit der Kreiselegge arbeiten, denn mit passiven Werkzeugen lassen sich die entstandenen Furchen und Dämme nicht völlig beseitigen. Um große Strohmen- gen sauber und verstopfungsfrei

einarbeiten zu können, empfiehlt sich der Einsatz von Grubbern mit mehr als zwei Balken. Diese Maschinen verfügen über mehr „Luft“ zwischen den Zinken. Der zusätzliche Durchgang verringert die Verstopfungsneigung. Allerdings führt dieser Vorteil zu einem verlängerten Grundrahmen und zunehmenden Schwerpunkt- abständen. Die Grenze für Anbaugeräte liegt deshalb in der Regel bei drei Balken. Vier oder mehr Balken benötigen ein eigenes Fahrwerk.

Das Arbeitstiefenspektrum reicht heute bis etwa 35 cm. Bei engem Strichabstand müssen bei voller Arbeitstiefe häufig 60 bis 80 PS/m Arbeitsbreite bereitgestellt werden. Durch Hochklappen von Zinken lässt sich der Strichabstand bei Grubbern eines Herstellers für tiefes Arbeiten erweitern und der Zugkraftbedarf reduzieren. Ein anderer Hersteller setzt auf demontierbare Seitenteile, um Arbeitsbreite und Zugkraftbedarf zu verringern.

Neuentwicklungen steigern Effizienz

Der Einsatz neuer Scharformen ermöglicht es, auch mit zweibalkigen Grubbern unter bestimmten Bedingungen und bis etwa 15 cm Arbeitstiefe eine mit dreibalkigen Geräten vergleichbare Mischqualität zu erzielen. Arbeitsbreiten bis 6 m können hier auch noch im Dreipunktanbau gefahren werden.

Bei Aufsattelgeräten wird zunehmend eine vollhydraulische Tiefenführung serienmäßig oder als Option angeboten. Sie ermöglicht es dem Fahrer, bei heterogenen Feldern oder Strohmat- ten die Arbeitstiefe während der Fahrt zu variieren.

Um die Zugkraft des Traktors besser auszunutzen, bietet ein Hersteller für aufgesattelte Grubber einen hydraulischen Zugkraftverstärker an. Durch den Hydraulikzylinder kann Gewicht vom Gerät auf die Traktorhinterachse übertragen werden. Vor allem bei Standardtraktoren lässt sich der Schlupf durch ein solches System reduzieren und die nutzbare Zugkraft steigern.



Fotos: Werkbilder

Kurzschneibeneggen arbeiten verschleißarm und sind unempfindlich gegen Steine.



Mehrbalkige Grubber mit Gänsefußscharen eignen sich auch für den Stoppelsturz.



In den vergangenen Jahren ging der Trend eindeutig zu dreibalkigen Grubbern.



Gute Mischqualität bis 15 cm bieten Spezialschare am zweibalkigen Anbaugrubber.



Hydraulische Zugkraftverstärker können die Kraftstoffeffizienz erhöhen.



Mehrbalkige Aufsattelgrubber regulieren die Arbeitstiefen bis 35 cm vollhydraulisch.

Fotos: Mumme (4), Werkbilder

Renaissance der Scheibeneggen

Scheibeneggen stellen neben den Zinken-grubbern die zweite wichtige Gruppe der Maschinen für die konservierende Bodenbearbeitung dar. Ihre Vorteile sind:

- Unempfindlichkeit gegenüber Steinen
- Geringe Verstopfungsanfälligkeit durch rollende Werkzeuge
- Leichtzügigkeit, ab ca. 25 kW/m
- Hohe Arbeitsgeschwindigkeit

Zwei technische Entwicklungen ermöglichen in den vergangenen Jahren den Entwicklungssprung von der klassischen Scheibenegge in V- oder X-Form zur Kurzscheibenegge: die Einzelaufhängung der Scheiben inklusive Überlastschutz sowie wartungsfreie Scheibenlagerungen. Erstens ermöglicht eine Schrägstellung jeder einzelnen Scheibe und damit den Selbsteinzug in den Boden. Zusatzgewichte können

deshalb kleiner werden oder bei leichteren Böden ganz entfallen. Die Baulänge lässt sich auf ein Minimum reduzieren, wodurch Kurzscheibeneggen bis 6 m Arbeitsbreite im Dreipunktanbau gefahren werden können.

Mehrere Hersteller haben Scheibeneggen klassischer Bauart im Programm und entwickeln diese Maschinen ständig weiter. Robuste Rahmen mit unabhängiger hydraulischer Schnittwinkelverstellung der Scheibenreihen sowie Scheibendurchmesser von 65 cm oder größer kennzeichnen diese Maschinen.

Grubber-Scheibeneggen-Kombinationen

Die Gruppe der gezogenen Kombinationsmaschinen wurde in den letzten Jahren besonders stark weiterentwickelt. Sie sind eine Antwort der Hersteller auf die gestie-

gene Nachfrage nach optimal angepassten Maschinen zur konservierenden Bodenbearbeitung und auf die zunehmenden Motorleistungen der Schlepper. Die Herstellerfirmen verfolgen unterschiedliche Philosophien bezüglich der Werkzeugkombinationen bei diesen gezogenen High-End-Maschinen. Beispielsweise gibt es Maschinen, bei denen die Scheibensektion vor den Zinken angeordnet ist. Andere Hersteller bieten die umgekehrte Reihenfolge an. Vor den Zinken angeordnete Scheiben sind vor allem sinnvoll beim Einsatz nach Mais und bei sehr hohen Mengen an Rückständen. Hier reichen ausschließlich Zinken für eine saubere Arbeit oft nicht aus. Hinten angeordnete Scheiben sorgen für eine besonders gute Einebnung der Oberfläche. Eine ähnliche Situation ergibt sich bei der Anordnung von integrierten Tiefenlockerungszinken im vorderen oder hinteren Gerätebereich.

Optional sind die Zinken hydraulisch klappbar, um sie nur bei Bedarf in den Boden schwenken zu können. Zusatzeinrichtungen wie Strohstriegel runden das breit gefächerte Angebot dieser Maschinen ab.

Nachläufer

Bei der Auswahl der geeigneten Nachläufer spielen neben dem Preis mehrere Kriterien eine wichtige Rolle. Die gewünschte Arbeitsqualität, vor allem Rückverfestigung, Ganzflächigkeit, Einebnung und Krümelung, ist von der Bauart abhängig. Ob ein Nachläufer optimal arbeitet, hängt aber auch von der Tragfähigkeit des Bodens ab. Zudem spielt das Gewicht vor allem bei Anbaumaschinen eine Rolle bei der Kaufentscheidung. Die aktuell am häufigsten eingesetzten Nachläufer sind:

- Rohrstabwalzen: preiswert, leicht, gute Krümelungswirkung, geringe Tragfähigkeit und Rückverfestigungswirkung
- Ringpackerwalzen: streifenweise Rückverfestigung, Zugkraftbedarf und Tragfähigkeit gering

Was bringen Hartmetallschare?

Oft wird über den Nutzen von Hartmetall-Grubberscharen diskutiert. Sie sollen wesentlich längere Standzeiten aufweisen, als Standardschare. Ob sich die teure Anschaffung jedoch lohnt, hängt von vielen Faktoren ab. Nicht jeder Boden ist für jedes Hartmetallwerkzeug geeignet. Vor allem stark abrasive Böden verlangen nach speziellen Anfertigungen mit einem stärkeren Stahlkörper. Stimmt das Verhältnis von Hartmetall zu Stahl nicht, brechen die Spitzen oft ab und das teure Hartmetall ist verloren. Ein Knackpunkt ist auch die Befestigung des Hartmetalls auf dem Stahlkörper. Wird dabei „gepfuscht“, kann sich das Hartmetall bei Kontakt mit Steinen lösen.

Neben der längeren Standzeit haben Hartmetallschare weitere Vorteile: Die Arbeitsqualität bleibt im Optimalfall bis zum Erreichen der Verschleißgrenze nahezu gleich. Annähernd gleich bleibt dadurch auch der Zugkraftbedarf, da die Scharlänge kaum abnimmt. Zwischen den Anbietern dieser Schare gibt es jedoch



Die Wirtschaftlichkeit von Hartmetall-Grubberscharen hängt vom Standort ab.

gewaltige Qualitätsunterschiede. Die von Betek gefertigten Marathon-Schare wurden vom dlz-Team bereits unter Praxisbedingungen getestet (dlz 1/2010, „Hart grubbert länger“). *mu*

- Keilringwalzen: streifenweise Rückverfestigung, universell einsetzbar, hohe Tragfähigkeit
- Reifenpackerwalzen: streifenweise Rückverfestigung, hohe Tragfähigkeit, als Fahrwerk zum Straßentransport geeignet, geringere Verstopfungsneigung bei Offsetanordnung
- Scheibenpackerwalzen: schwere Walze (600 kg/m) für streifenweise starke Rückverfestigung auch in tieferen Schichten, unempfindlich gegen Steine durch Verwendung von gehärtetem Stahl
- Crackerwalzen (System Kerner)/Actipackwalzen: schwere aktive Walze, streifenweise hohe Rückverfestigung, einstellbare Krümelung durch gefederte Schneidmesser zwischen den Ringen, für mittlere und schwere Standorte besonders geeignet.

Fazit

Die Bodenbearbeitung ist ein entscheidender Arbeitsgang im Gesamtsystem der Pflanzenproduktion. Insofern ist die dafür eingesetzte Technik eine Schlüsselmaschine für Ihren Betrieb. Das Angebot an Maschinen und Geräten zur konservierenden Bodenbear-



One-Pass-Geräte mischen und lockern mit verschiedenen Arbeitswerkzeugen.



Geschlossene Walzen mit Keilringprofil bieten ein breites Einsatzspektrum.

beitung ist vielfältig und differenziert. Für Fruchtfolgen ohne Pflugeinsatz sollten je ein Gerät für die flache und tiefe Bodenbearbeitung auf dem Betrieb vorhanden sein. Viele Geräte sind zwar universell einsetzbar, können ihre Vorteile aber nur in wenigen Einsatzfeldern voll ausspielen. Je genauer Sie vor dem Maschinenkauf die Einsatzbedingungen in Ihrem Betrieb definieren, umso besser wird Ihre Kaufentscheidung ausfallen. Besonders wichtig sind neben der

Betriebsgröße die Bodenverhältnisse, die allgemeine Erosionsgefährdung und im Hinblick auf einzumischende Rückstände das Ertragspotenzial. mu ■

Prof. Dr. Till Meinel



*Landmaschinen und
Konstruktion,
Fachhochschule Köln*

**Durch überlegene
Leistung weiterkommen!**

BETEK
Agrartechnik

BETEK
Weiterkommen!

Hartmetall-Werkzeugsysteme für Agrartechnik:
www.betek.de · agrartechnik@betek.de