

Joachim Brunotte, Braunschweig

Trends bei der Bodenbearbeitung

Vorgestellt werden wichtige Trends der Bodenbearbeitung, die sich in dem auf der Agritechnica 2007 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 Verfahrensabläufe zur Bodenbearbeitung spielen auf den Hohertragsstandorten Mitteleuropas eine immer größere Rolle – sie sind gekennzeichnet durch eine Gratwanderung zwischen optimalem Pflanzenwachstum, Einsparungspotenzial bei den Arbeitserledigungskosten, Bodenschutzanforderungen und den Anforderungen nach qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln. Geht die Entwicklung in Richtung Direktsaat mit immer geringeren Aufwendungen oder in Richtung flexibler maschinentechnischer Lösungen, die sich an Bodenart, Bodenfeuchte und Fruchtfolge spezifischen Bedingungen anpassen können?

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

Gelten bestehende Systematiken der Bodenbearbeitung?

Natürlich behält die Einteilung zwischen Stoppel-, Grund-Bodenbearbeitung, Saattbettbereitung und Saat ihre Berechtigung. Nur gibt es eine unterschiedliche Zusammenfassung dieser traditionellen Arbeitsschritte vor dem Hintergrund von Effizienzsteigerung und Bodenschutz. Weltweit wird zunehmend Direktsaat-Technik angeboten, die auf jegliche Bodenbearbeitung verzichtet und bestenfalls einen Striegelarbeitsgang (2 bis 3 l/ha Kraftstoffverbrauch) und einen Glyphosateinsatz zulässt. Da in Deutschland etwa 20 % der Flächen Direktsaat tauglich sind, kann diese Entwicklung für die „Konservierende Bodenbearbeitung“ allerdings implizieren, permanent auf die Lockerung der Krume zu verzichten, also eine Mulchsaat ohne Lockerung durchzuführen.

Lockerungsintensität, Fruchtfolge und Geräteauswahl

Bei der Auswahl der Bodenbearbeitungsstrategie stehen Fruchtfolge, Standort, Anforderungen an Bodenschutz und Nahrungsmittelqualität im Vordergrund. Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, um mit einer flachen Bearbeitung bis zu 10 cm die sehr unterschiedlichen Anforderungen zu erfüllen?

- Biologisch- und strukturaktive Böden ohne Staunässe oder Standorte mit Bodenwasser als knappem Faktor müssen vorliegen.

- Die Ernterückstände sollten 80 dt/ha nicht übersteigen.
- Nach der Ernte darf bestenfalls der Profilabdruck des Reifens der Erntemaschine an der Bodenoberfläche zu erkennen sein.
- Das Zeitfenster für die Bodenbearbeitung muss im Rahmen der Fruchtfolge drei bis fünf Wochen betragen.
- Die Erntetechnik und die Technik zur Bodenbearbeitung und Aussaat müssen höchsten Standard haben.
- Sommerungen fördern durch längere Anbaupausen eine gute Strohhrotte.
- Der Vermehrung von Mäusen und Schnecken muss besondere Beachtung geschenkt werden.

Als technische Lösungen für die flache Bearbeitung bieten sich Schwerstriegel, Kurzscheibeneggen, Flachgrubber und Grubberscheibeneggenkombinationen an. Ob der Arbeitsgang ein- oder zweimal durchgeführt wird, hängt von der gewünschten Rottegeschwindigkeit des Stroh und von dem Einsatz eines nichtselektiven Herbizides ab.

Striegel kratzen den Boden an, bringen keimfähiges Material mit dem Boden in Kontakt und lösen bei ausreichender Feuchte den Keimvorgang aus.

Kurzscheibeneggen zeichnen sich durch hohe Flächenleistung bei geringem Kraftstoffbedarf (5 bis 7 l/ha) aus. Da die Scheiben nicht auf einer Welle sitzen, sondern separat gefedert vom Scharstiel geführt werden, passen sie sich gut Bodenunebenheiten an. Für ein sicheres Eindringen in den Boden sind Gerätegewichte von rund 750 kg/m Ar-

Bild 1: Unter dem Namen „Speedliner“ stellt Kuhn eine neue Baureihe gezogener Universal- und Mulchsaatdrillmaschinen vor (Werkbild)

Fig. 1: Kuhn presents a new series of pulled universal and mulch seeding drills





Bild 2: Beim DuraMaxx-System von Lemken können die Verschleißteile werkzeuglos gewechselt werden (Werkbild)

Fig. 2: The DuraMaxx-System by Lemke allows changing wearing parts without any tools

beitsbreite erforderlich – ein mögliches Abstützen der Packerwalze auf der Scheibenege erhöht bei trockenen Bedingungen das Einzugsvermögen in den Boden.

Immer mehr Hersteller nutzen die Rückverfestigungswalze als Fahrwerk und sparen damit ein zusätzliches Fahrgestell. Durch die Aufsattelung wird die Bodenstruktur des Vorgewendes geschont, da sich das Gerät nicht allein über die Traktorhinterräder abstützen muss. Dies schränkt allerdings diese Geräte ein die Rückverfestigungswalze zu tauschen. Bei feuchten Bodenbedingungen oder bei der Herbstvorbereitung für eine Sommerung sind offene Walzen (Stabwalzen) wünschenswert. Bei diesem System der permanent flachen Bodenbearbeitung besteht bei Befahrung im feuchten Zustand die Gefahr von Bodenschadverdichtungen durch „verlassene Krümen“. Nach sorgfältiger Gefügeansprache hat gegebenenfalls eine Fruchtfolge spezifische Lockerung der Krume unter trockenen Bedingungen in Verbindung mit einer biologischen Stabilisierung durch Pflanzenwurzeln zu erfolgen.

Die genannten Geräte zur Stoppelbearbeitung werden von vielen Herstellern zusätzlich mit einer Säeinrichtung ausgerüstet, bestehend aus Saatguttank, pneumatischer Förderung und Pralltellern direkt vor der Rückverfestigungswalze, um kostengünstig Zwischenfrüchte aussäen zu können.

Mulchsaat mit Lockerung

(> 10 cm Bearbeitungstiefe) umfasst eine Lockerung bis auf Krumentiefe und wird bei „Konservierender Bodenbearbeitung“ statt Wendepflug mit Grubbern, ausgerüstet mit Meißelscharen, durchgeführt. Diese Art der Bearbeitung ist sinnvoll, wenn

- hohe Ernterestmengen (80 bis 120 dt/ha) eingearbeitet werden müssen,
 - eine schnelle Verrottung von Ernterückständen aufgrund kurzer Zeit bis zur Bestellung der Folgefrucht erreicht werden muss,
 - Fahrspuren von der Ernte zu beseitigen sind und
 - Bodenwasser im Überschuss vorhanden ist.
- Auch in dieser Verfahrenskette wird über Einsparungspotenziale diskutiert. Sind bei engen Wintergetreide-Fruchtfolgen ein flacher und ein tiefer Bearbeitungsgang erforderlich oder kann mit einem tiefen Arbeitsgang (= „one pass operation“, etwa 18 bis 20 l/ha Kraftstoffverbrauch) alles erledigt werden? Wichtige Voraussetzungen sind kurze Stoppeln und eine gleichmäßige Strohverteilung. Ein flacher Scheibenegegang bewirkt keine Strohnachverteilung. Wird der mehrbalkige Grubber diagonal eingesetzt, kann das Stroh um 20 bis 40 cm mitgezogen werden. Lange Stoppeln nach einem Mähdrusch-Hochschnitt „schwimmen“ auf der Oberfläche und werden nur unvollständig in den Boden eingearbeitet. Für eine beschleunigte Rotte sind zwei zeitlich versetzte Arbeitsgänge notwendig, da das Stroh-Boden-Gemisch immer wieder anders geordnet werden muss, um den Mikroorganismen neue Angriffspunkte zum Abbau zu geben.

Auf tonigen Standorten eignet sich das schmale Schar (5 bis 6 cm), da mehr Feinerde für einen guten Stroh-Erdfluss sorgt. Zum Einmischen großer Ernterestmengen ist das Wendel- oder Doppelherzschar (7 bis 8 oder 13 bis 14 cm breit) besser geeignet, da frischer Boden am Schar aufsteigt und von oben auf das Stroh fällt. Neuerdings werden Schare angeboten, die bei unterschiedlichem Abnutzungsgrad den Anstellwinkel beibehalten. Steil stehende Werkzeugträger verlangen einen eher hohen Zugkraftbedarf. Für den ersten flachen Arbeitsgang und zur Beseitigung von Schneckengangsensystemen wird die erforderliche hohe Rückverfestigung durch geschlossene Walzen (wie etwa Reifenpacker-, Trapezring-, Keilring-, Prismen-Walze) erreicht, für die zweite tiefere Bearbeitung sind in der Regel offene Walzen (wie Stab-, STS-, Nockenring-, Schneidring-Walze) ausreichend. Bei zeitlich vorgelagerter Grund-Bodenbearbeitung gleichen letztere Witterungsextreme besser aus, in dem sie bei ausgeprägter Trockenheit die Kapillarität des Bodens unterbrechen, die Verdunstung mindern und bei feuchten Bodenbedingungen ausreichend grobe Poren (7 bis 10 % Grobporen) liefern, die ein schnelles Abtrocknen gewährleisten.

Sind grundsätzlich zwei zeitlich und in der Tiefe versetzte Arbeitsgänge vorgesehen (~25 bis 28 l/ha Kraftstoff), so sollten diese in dem Bearbeitungszeitfenster von vier bis

sechs Wochen so terminiert werden, dass auf eine Glyphosatanwendung verzichtet werden kann. Bei der Zusammenfassung von Stoppel- und Grundbodenbearbeitung in einem Arbeitsgang sind Auswahl von Grubberschar, Nachlaufwalze und Glyphosateinsatz fein aufeinander abzustimmen:

- Glyphosat vier bis fünf Wochen nach der Ernte => Grubbereinsatz drei bis sechs Tage vor der Saat
- Grubber in den ersten zwei Wochen nach der Ernte => Glyphosat drei bis vier Tage vor der Saat.

Sind bei der Bearbeitung auch noch unterschiedliche Bodenarten mit Feuchte und Strohertrag zu berücksichtigen, bieten sich Grubber mit hydraulisch verstellbaren Zinkenfeldern an. Diese Geräte sind fester Bestandteil des präzisen Landbau und werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Wie müsste ein Universalgerät aussehen?

Wenn nach einem Universalgerät für Stoppel- und Grundbodenbearbeitung gesucht wird, dann kommt am ehesten ein Grubber mit Scharwechselsystem, unterschiedlichen Rückverfestigungswalzen ohne Fahrwerksfunktion, hydraulisch verstellbarem Zinkenfeld und Steinsicherungszinken in Frage. Dieses Gerät braucht nicht generell für eine Unterbodenlockerung ausgelegt zu sein, da diese Art der Bearbeitung sehr selten nur nach sorgfältiger Gefügeansprache erforderlich ist.

Schlussbetrachtung

Grundsätzlich gilt für eine Wintergetreide betonte enge Fruchtfolge: Je mehr Aufwand bei Strohmanagement, Stoppel- und Grundbodenbearbeitung eingespart wird, um so aufwändiger haben Sekundärbodenbearbeitung und Aussaat für eine sichere Etablierung der Frucht zu erfolgen – eine Minderung der Arbeiterledigungskosten ist nur in geringem Umfang möglich.

Betrachtet man die Bodenbearbeitung in der Fruchtfolge, so stellen Sommerfrüchte nach Getreide, wie auch Getreide nach Blattfrüchten sehr viel geringere Anforderungen an die Gerätetechnik, da viel Zeit für die Verrottung von Rückständen zur Verfügung steht oder eine schnelle Abbaubarkeit aufgrund eines sehr engen C:N-Verhältnisses gegeben ist. Hier ist die Lockerungstiefe mehr auf die Reparatur von Bodenverdichtungen abzustimmen und weniger auf die gleichmäßige Einarbeitung hoher Ernterückstandsmengen. Hat die Ernte bei trockenen Bedingungen stattgefunden, kann auf eine krumentiefe Lockerung verzichtet werden.