

Kuhn Maschinen-Vertrieb GmbH

Grubber Cultimer L 5000 NSM

Leistungsbedarf und Arbeitsqualität

DLG-Prüfbericht 6151 F



Anmelder

Kuhn Maschinen-Vertrieb GmbH
Schopsdorfer Industriestraße 14
Ortsteil Schopsdorf
D-39291 Genthin
Telefon: +49 (0)39225 960-0
Telefax: +49 (0)39225 960-20
www.kuhn.com



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Kurzbeschreibung

Aufgesattelter Grubber zur Stoppelbearbeitung und Grundbodenbearbeitung mit folgenden Merkmalen

- dreibalkiger Rahmen, 70 cm Reihenabstand
- 16 Schare mit 300 mm Strichabstand
- Einebnungseinheit: 12 konische Hohl scheiben
- Nachläufer:
zweigeteilte Stahlringwalze „HD-Liner 600“ mit 34 Scheiben (Außendurchmesser: 600 mm),
Aufhängung über 4 Kugellager (jedes Lager besitzt einen Schmiernippel)
- Tiefeneinstellung: über vordere Stützräder sowie Nachläufer (jeweils manuell verstellbar),
angehängt über Unterlenker, Kat. III oder Kat. IV
- Klappung: hydraulisch
- 5 Meter Arbeitsbreite

Das getestete Bodenbearbeitungsgerät wird vom Hersteller für die flache und tiefe Stoppelbearbeitung sowie für die Grundbodenbearbeitung angeboten. Arbeitstiefen zwischen 8 cm und 35 cm sind mit dem Grubber möglich.

Im DLG-Test wurde der Cultimer bei den folgenden Bearbeitungsgängen eingesetzt:

- In der flachen Stoppelbearbeitung (Bearbeitungstiefe: ca. 12 cm) mit 9 km/h und 13 km/h und
- bei der tieferen Bodenbearbeitung (Bearbeitungstiefe: ca. 20 cm) mit 8 km/h und 10 km/h.

Ziel des ersten Bearbeitungsganges ist das Erzeugen eines optimalen Keim Umfeldes für Ausfallgetreide und Unkrautsamen.

Im zweiten Bearbeitungsgang soll das Stroh eingemischt und möglichst ein Saatbett für die folgende Saat hergerichtet werden. Für den DLG-Test wurden die Stoppelein auf der Fläche vorher einmal flach mit einer Scheibenegge umgebrochen. Hierbei wurde ca. 8 cm tief gearbeitet. Anschließend kam das zu testende Bodenbearbeitungsgerät zum Einsatz.

Im DLG-FokusTest „Leistungsbedarf und Arbeitsqualität“ werden in Anlehnung an den DLG-Prüfrahmen für Bodenbearbeitungsgeräte die folgenden Parameter bestimmt

- Zugleistungsbedarf
- Vorfahrtgeschwindigkeit
- Kraftstoffverbrauch
- Arbeitstiefe
- Profil der Bodenoberfläche vor und nach der Bearbeitung, sowie vom freigelegten Bearbeitungshorizont der Schare
- Krümelung
- Lagerungsdichte
- Stroheinmischung und Strohaufgabe

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Der Zugleistungsbedarf, die Arbeitsgeschwindigkeit und der Kraftstoffverbrauch werden mit dem modularen Messsystem des DLG-Testzentrums gemessen. Als Traktor stand ein Fendt Vario 936 zur Verfügung (Nennleistung bei 2200 U/min: 330 PS, Maximalleistung bei 1900 U/min: 360 PS).

Zur Bestimmung der Arbeitstiefe wird ein Lasersensor eingesetzt. Mit diesem Sensor wird die Bodenoberfläche vor der Bodenbearbeitung berührungslos abgetastet. Aus den Messwerten wird ein Höhenprofil der Bodenoberfläche erstellt. Weiterhin werden Höhenprofile der Bodenoberfläche nach der Bodenbearbeitung sowie vom freigelegten Werkzeughorizont der Schare erstellt. Anhand der erstellten Höhenprofile erfolgt die Errechnung der durchschnittlichen Arbeitstiefe und der maximalen Arbeitstiefe. Die Höhe zwischen der Bodenoberfläche vor der Bodenbearbeitung und dem tiefsten Punkt im freigelegten Werkzeughorizont wird als maximale Arbeitstiefe definiert. Die mittlere Arbeitstiefe ist die Distanz bis zur durchschnittlichen Höhe des freigelegten Werkzeughorizontes.

Zur Darstellung der Krümelwirkung des Grubbers wird die Aggregatgrößenverteilung in der Bearbeitungsschicht gemessen und dargestellt.

Die Rückverfestigung wird über die Lagerungsdichte bestimmt. Die Lagerungsdichte wird pro Wiederholungsfahrt an sechs Stellen mittels Stechzylinderproben ermittelt. Bei der flachen Stoppelbearbeitung werden die Stechzylinderproben bis auf eine Tiefe von 6 cm entnommen. Bei der tiefen Bodenbearbeitung werden die Stechzylinderproben bis auf eine Tiefe von 12 cm entnommen.

Die Bestimmung der Stroheinmischung in den Boden wird wie im Folgenden beschrieben bestimmt: Nach der Überfahrt mit dem Bodenbearbeitungs-

gerät wird mit einem Fugenschneider quer zur Bearbeitungsrichtung ein Schlitz (20 cm tief, über die gesamte Arbeitsbreite) in den Boden geschnitten. Anschließend wird der Boden auf der einen Seite dieses Schlitzes vorsichtig entfernt, sodass eine Profilwand des bearbeiteten Bodens (inkl. eingearbeitetem Stroh) stehen bleibt. Vor diese Profilwand wird dann ein Gitterraster (Stück eines Metallzaunes) gestellt, welches aus kleinen Quadraten (5 x 5 cm) besteht. Im nächsten Schritt wird der Strohannteil in der Profilwand bonitiert, der sich hinter jedem Kästchen befindet. Diese Bonitur wird über die gesamte Arbeitsbreite des Bodenbearbeitungsgerätes durchgeführt (in dreifacher Wiederholung).

Die Strohaufgabe wird in allen drei Wiederholungen einer Variante mit dem FAL-Fächer bonitiert.

Weiterhin wird während der Messungen die Bodenfeuchte über die Entnahme von Bodenproben mit anschließender Trocknung ermittelt.

Die Messfahrten wurden auf einem geernteten Weizenschlag durchgeführt (Bodenart: Lösslehm). Das Stroh wurde bei der Ernte vom Mährescher gehäckselt und auf dem Schlag belassen.

Beschreibung und technische Daten

Der Grubber Cultimer ist für die flache und tiefe Stoppelbearbeitung sowie die tiefe Grundbodenbearbeitung geeignet. Die gezogene Baureihe wird von Kuhn mit den Arbeitsbreiten von 4 Metern, 5 Metern und 6 Metern angeboten. Der im DLG-Test eingesetzte Grubber hatte eine Arbeitsbreite von 5 Metern. Die Anhängung des aufgesattelten Grubbers an den Traktor erfolgt über die Unterlenker (Kategorie III oder IV).

Der Grubber hat, bei einer Arbeitsbreite von 5 Metern, 16 Schare. Die Schare sind in drei hintereinanderliegenden Reihen angeordnet. Alle Scharstiele sind mit zwei Federn zur Überlastsicherung ausgestattet. Die Überlastsicherung ist wartungsfrei. Der Strichabstand des Cultimers liegt bei 300 mm, die Rahmenhöhe bei 850 mm.

Für den DLG-Test war der Grubber mit den 80 mm breiten Standard-Scharspitzen ausgestattet. An diese Standard-Scharspitzen wurden für den ersten Bearbeitungsgang Flügel angeschraubt. Die beiden Flügel werden mit 2 Schrauben am Scharstiel befestigt. Zum Anbringen und Abnehmen der Flügel sind zwei 19er-Schlüssel erforderlich. Das Spitzschar inkl. der beiden Flügel hat eine Breite von 350 mm.

Vor der zweiten, tiefen Bodenbearbeitung wurden die Flügel demontiert und es wurde mit den 80 mm breiten Standardscharen gearbeitet. Bild 3 zeigt die 80 mm breiten Standard-Scharspitzen mit angebrachten Flügeln.

Die Arbeitstiefe wird über die beiden vorne am Rahmen angebrachten Stützräder sowie über die Nachläuferwalze eingestellt.

Um die Stützräder in der Höhe zu verstellen, kann ein Rohr als

Hilfsmittel genutzt werden, welches am Rahmen befestigt ist. Mit diesem Rohr wird die in Bild 2 abgebildete Spindel eingestellt. An der Spindel ist eine Skala angebracht.

Am Nachläufer wird die Arbeitstiefe über klappbare Distanzscheiben eingestellt (Bild 4).

Zwischen der dritten Scharreihe und der Walze befindet sich die Einebnungseinheit. Diese besteht aus 12 konischen Hohl scheiben.



Bild 2:
Manuelle Verstellung der Arbeitstiefe über eine Spindel an den Stützrädern



Bild 3:
Standardzinken (80 mm) mit montierten Flügeln (350 mm)



Bild 4:
Klappbare Distanzscheiben zur Einstellung der Arbeitstiefe am Nachläufer

Die Lagerung der Scheiben erfolgt über wartungsfreie Kugellager. Rechts und links am Grubber ist jeweils eine Spindel angebracht, über die die Arbeitsintensität der zweigeteilten Einebnungseinheit eingestellt werden kann. Bild 5 zeigt die Einebnungseinheit inkl. Höhenverstellung.

Der im DLG-FokusTest eingesetzte Grubber (5 Meter Arbeitsbreite) war mit einer zweigeteilten Stahlingwalze als Nachläufer ausgestattet. Diese Walze hat einen Durchmesser von 600 mm und besteht aus 34 Scheiben. Zwischen den Scheiben sind Erdabstreifer montiert. Die zweigeteilte Walze ist mit vier Kugellagern gelagert. Jedes Kugellager besitzt einen Schmiernippel. Bild 6 zeigt die Walze.

Was sonst noch auffällt

Serienmäßig ist der Grubber mit einer Beleuchtungseinrichtung inkl. zweier rot-weiß-gestreifter Warn tafeln am Heck und drei Seitenreflektoren auf jeder Seite ausgestattet. Optional ist der Cultimer mit einer Druckluftbremse erhältlich, mit welcher das Testgerät ausgestattet war.

Die vier Schläuche der beiden Hydraulikkreisläufe (Klappen sowie Heben und Senken des Fahrwerkes) können nach dem Abhängen bequem in die dafür vorgesehenen Halterungen gehängt werden (Bild 7). Am Rahmen des Cultimers wurde ein Rohr mit Plastikdeckel montiert, in welchem die Bedienungsanleitung verstaut werden kann (Bild 7).



Bild 5: Einebnungsscheiben mit Einstellspindeln

Tabelle 1: Technische Daten des Grubbers Cultimer L 5000 NSM

Technische Daten*	
Arbeitsbreite	5,00 m
Rahmenhöhe	850 mm
Zinkenanzahl	16
Strichabstand	300 mm
Anzahl der Balken	3
Abstand von Balken zu Balken	700 mm
Transportbreite	2,82 m
Gewicht mit Walze HD-Liner 600	5400 kg

* Herstellerangaben



Bild 6: Walze des Cultimers mit 34 Scheiben



Bild 7: Lagerungsmöglichkeit für die Bedienungsanleitung und Halter für Hydraulikschläuche

Testergebnisse

Der Test mit dem Grubber Cultimer L 5000 NSM wurde im August 2013 auf Ackerflächen des Internationalen DLG-Pflanzenbauzentrums (IPZ) in Bernburg-Strenzfeld durchgeführt. Der Versuchsschlag ist weitestgehend homogen und hat nach der Reichsbodenschätzung die Bodenart „Lößlehm“ mit 95 Bodenpunkten. Der Boden war während der Messungen mit Feuchtigkeit durchzogen. Die ermittelte Bodenfeuchte lag während dem Test zwischen 17,1 % und 22,7 %.

Erster Bearbeitungsgang

Bei der Stoppelbearbeitung wurden Arbeitsgeschwindigkeiten von 13 km/h und 9 km/h sowie eine maximale Arbeitstiefe von ca. 12 cm angestrebt.

Die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit in der ersten Variante der Stoppelbearbeitung lag bei 12,8 km/h. An den drei Messstellen wurden maximale Arbeitstiefen von 11,0 cm, 11,6 cm und 12,3 cm ermittelt. Die durchschnittlichen Arbeitstiefen lagen bei 7,2 cm, 8,1 cm und 8,2 cm. Bei genannter Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitstiefe waren 152 kW Zugleistung erforderlich. Bei einer Geschwindigkeit von 12,8 km/h ergibt sich eine Flächenleistung von 6,4 ha/h (ohne Wendezeit und Überlappung). Der dazugehörige Kraftstoffverbrauch des verwendeten Messschleppers lag bei 8,77 l/ha. Als mittlere Lagerungsdichte wurde nach der flachen Bearbeitung mit dem Cultimer L 5000 NSM bei einer Geschwindigkeit von 12,8 km/h ein Wert von 1,10 g/cm³ ermittelt.

Die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit in der zweiten Variante der Stoppelbearbeitung lag bei 9,2 km/h. An den drei Messstellen wurden maximale Arbeitstiefen von 12,7 cm, 10,6 cm und 12,0 cm ermittelt. Die durchschnittlichen Arbeitstiefen lagen bei 8,2 cm, 7,1 cm und 7,2 cm. Bei genannter Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitstiefe waren 85 kW Zugleistung

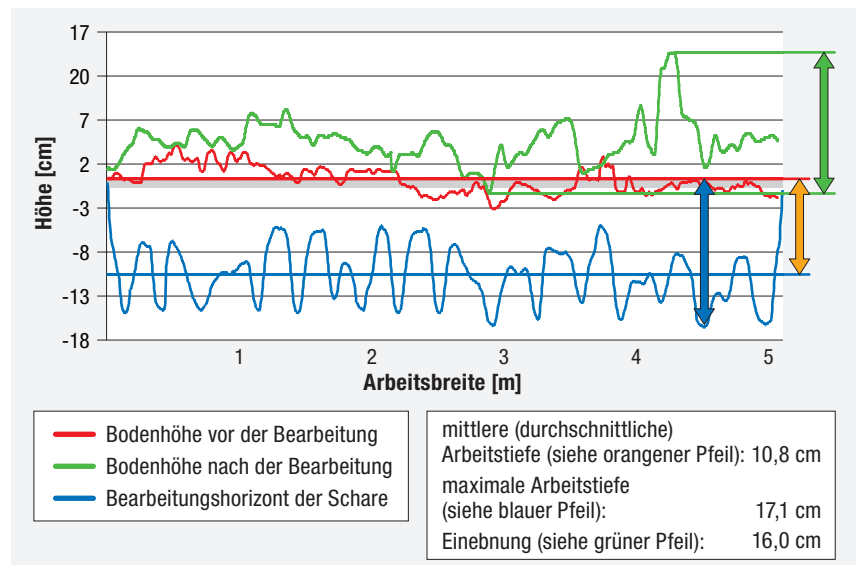


Bild 8: Messwerte der Bodenoberfläche und des Bearbeitungshorizontes bei einer Wiederholung des zweiten Bearbeitungsganges

erforderlich. Bei einer Geschwindigkeit von 9,2 km/h ergibt sich eine theoretische Flächenleistung von 4,6 ha/h (ohne Wendezeit und Überlappung). Der dazugehörige Kraftstoffverbrauch des verwendeten Messschleppers lag bei 6,83 l/ha. Als mittlere Lagerungsdichte wurde nach der flachen Bearbeitung mit dem Cultimer L 5000 NSM bei einer Geschwindigkeit von 9,2 km/h ein Wert von 1,07 g/cm³ ermittelt.

Zweiter Bearbeitungsgang

Beim zweiten Bearbeitungsgang wurden Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 km/h und 8 km/h sowie eine maximale Arbeitstiefe von ca. 20 cm angestrebt.

Die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit in der ersten Variante des zweiten Bearbeitungsganges lag bei 10,2 km/h. An den drei Messstellen wurden maximale Arbeitstiefen von 17,1 cm, 18,4 cm und 20,0 cm ermittelt. Die durchschnittlichen Arbeitstiefen lagen bei 10,8 cm, 9,4 cm und 8,9 cm. Bei genannter Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitstiefe waren 173 kW Zugleistung erforderlich. Bei einer Geschwindigkeit von 10,2 km/h ergibt sich eine theoretische Flächenleistung von 5,1 ha/h (ohne Wendezeit und

Überlappung). Der dazugehörige Kraftstoffverbrauch des verwendeten Messschleppers lag bei 12,73 l/ha. Als mittlere Lagerungsdichte wurde nach der Bearbeitung bei einer Geschwindigkeit von 10,2 km/h ein Wert von 1,11 g/cm³ ermittelt.

Die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit in der zweiten Variante des zweiten Bearbeitungsganges lag bei 7,6 km/h. An den drei Messstellen wurden maximale Arbeitstiefen von 18,1 cm, 19,0 cm und 18,4 cm ermittelt. Die durchschnittlichen Arbeitstiefen lagen bei 8,3 cm, 10,1 cm und 9,4 cm. Bei genannter Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitstiefe waren 107 kW Zugleistung erforderlich. Bei einer Geschwindigkeit von 7,6 km/h ergibt sich eine Flächenleistung von 3,8 ha/h (ohne Wendezeit und Überlappung). Der dazugehörige Kraftstoffverbrauch des verwendeten Messschleppers lag bei 9,89 l/ha. Als mittlere Lagerungsdichte wurde nach der Bearbeitung ein Wert von 1,08 g/cm³ ermittelt.

Bild 8 zeigt beispielhaft die grafische Darstellung aus der Vermessung der Bodenoberflächen im zweiten Arbeitsgang. Die rote Linie zeigt die Bodenoberfläche vor der Bearbeitung und die grüne Linie

zeigt die bearbeitete Bodenoberfläche nach der Bearbeitung. Die blaue Linie stellt die Messwerte des freigelegten Werkzeughorizontes (Bearbeitungshorizont der Schare) dar.

Anhand der blauen Linie lässt sich also erkennen, wo die 16 Spitzschare des Cultimers gearbeitet haben. Bei der zweiten Bodenbearbeitung zeigt die rote Linie das Oberflächenprofil des Bodens, so wie dieser vom Gerät des ersten Arbeitsganges hinterlassen wurde. Im durchgeführten DLG-Test wurde die Fläche für die zweite Bodenbear-

beitung mit einer Scheibenegge vorbereitet.

Die mittlere Arbeitstiefe im gezeigten Bild liegt bei 10,8 cm (siehe orangener Pfeil). In den anderen beiden Wiederholungen dieser Variante lag die mittlere Arbeitstiefe bei 9,4 cm und bei 8,9 cm.

Der blaue Pfeil in Bild 8 zeigt die maximale Arbeitstiefe. Sie liegt im gewählten Beispiel bei 17,1 cm. An den anderen beiden Messstellen lag die maximale Arbeitstiefe bei 18,4 cm und 20,0 cm. Im Bild ist auch die Einebnungswirkung zu

erkennen. Nach einer Bearbeitung mit dem Grubber Cultimer lag der Höhenunterschied des Bodens (zwischen höchstem und tiefstem Punkt) bei 16,0 cm (siehe grüner Pfeil). Der Höhenunterschied in den anderen beiden Wiederholungen dieser Variante lag bei 13,4 cm und 11,4 cm.

Die Bilder 9 und 10 zeigen beispielhaft die Stroheinmischung des Grubbers im zweiten Arbeitsgang bei unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten. Zur besseren Übersichtlichkeit, sind die Bilder jeweils in drei Teilgrafiken zerlegt

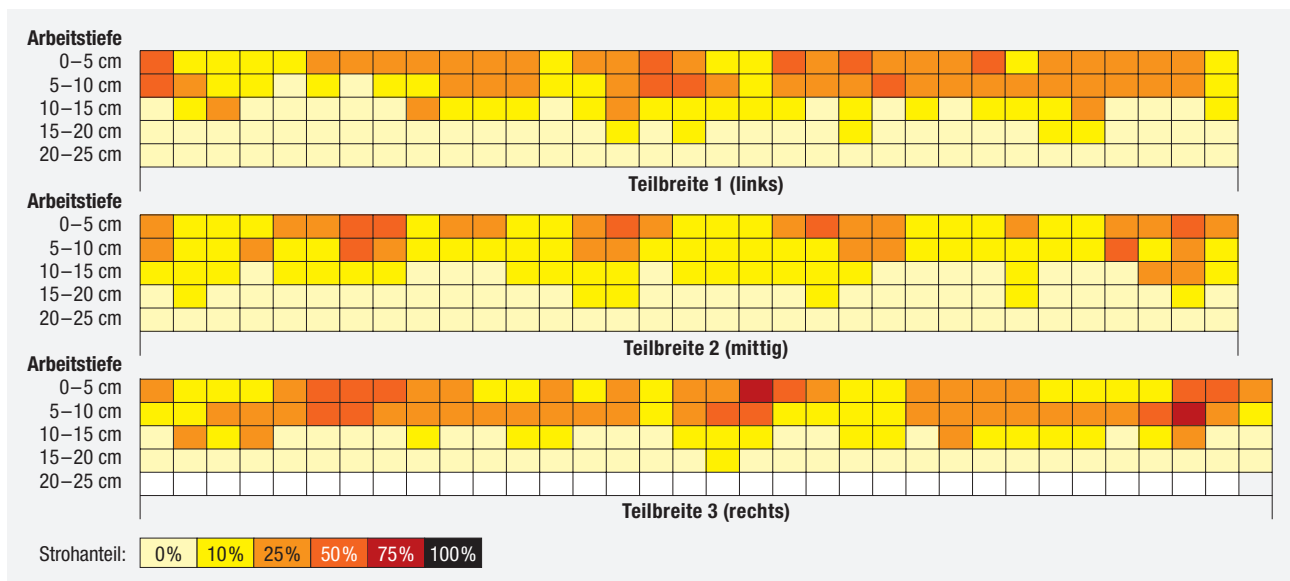


Bild 9: Bonitierung der Stroheinmischung (in 3 Teilbreiten) bei tiefer Bodenbearbeitung mit einer Fahrgeschwindigkeit von 7,6 km/h

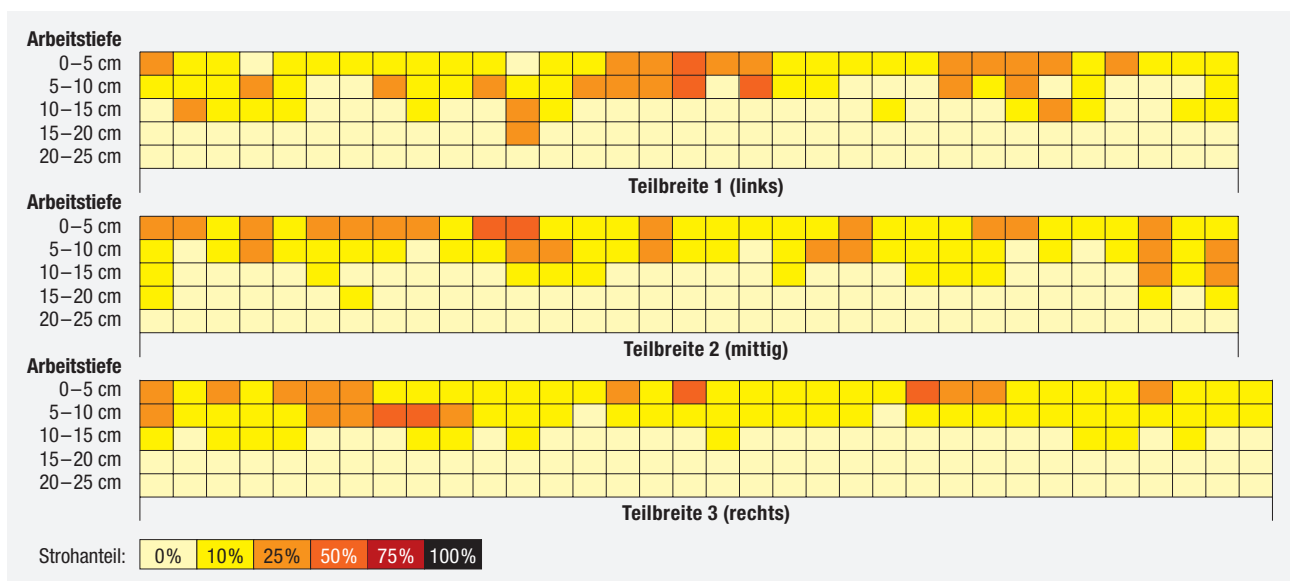


Bild 10: Bonitierung der Stroheinmischung (in 3 Teilbreiten) bei tiefer Bodenbearbeitung mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10,2 km/h

(linke Teilbreite, mittlere Teilbreite, rechte Teilbreite). Jedes Kästchen im Bild stellt ein Kästchen des oben genannten Gitterrasters dar, welches zur Bonitur vor die Profilwand in den Boden gestellt wurde. Ein Wert von null Prozent bedeutet beispielsweise, dass hinter dem entsprechenden 5 x 5 cm Kästchen des Gitterrasters kein Stroh sichtbar war (und somit 100 Prozent Erde). Ein Wert von 75 Prozent bedeutet, dass hinter dem entsprechenden Kästchen des Gitterrasters ein Anteil von 75 Prozent Stroh sichtbar war (und somit 25 % Erde).

Der Strohertrag lag auf der Testfläche bei 8,5 to/ha. Die Strohverteilung und die Häckselqualität des Mähdeschers wurden visuell beurteilt und als gut bewertet.

Beim Betrachten beider Bilder ist festzustellen, dass keine sehr hohen Strohanteile (100%) neben sehr niedrigen Strohanteilen liegen. Große Strohnester wurden an den entsprechenden Boniturstellen nicht festgestellt. In der Variante mit der tiefen Bodenbearbeitung (mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10,2 km/h) erscheint die Stroheinmischung sehr homogen.

Bei der Betrachtung ist zu beachten, dass bereits durch den vorgelagerten Arbeitsgang mit der Scheibenege vor der tiefen Bodenbear-

Tabelle 2:
Aggregatgrößenverteilung und GMD (Angabe in Gewichtsprozent)

Aggregatgrößen		Erster Bearbeitungsgang		Zweiter Bearbeitungsgang	
		9,2 km/h	12,8 km/h	7,6 km/h	10,2 km/h
< 2,5 mm	[%]	24,03	32,20	26,82	23,90
2,5–5 mm	[%]	19,28	22,83	19,90	20,79
5–10 mm	[%]	18,54	18,31	14,73	13,46
10–20 mm	[%]	15,96	13,59	14,94	15,97
20–40 mm	[%]	13,73	9,27	12,91	14,92
40–80 mm	[%]	7,44	3,80	7,65	9,75
> 80 mm	[%]	1,01	0,00	3,06	1,20
GMD**	[mm]	14,40	9,73	15,95	16,01

** gewogener mittlerer Durchmesser

beitung eine gewisse Stroheinarbeitung erfolgt ist.

Das Stroh, welches auf der Bodenoberfläche verblieben ist, lag in der Variante mit geringerer Fahrgeschwindigkeit (7,6 km/h) in allen drei Wiederholungen bei 30%. In der Variante mit höherer Fahrgeschwindigkeit (10,2 km/h) lag der Strohanteil auf der Bodenoberfläche ebenfalls bei 30%.

Bild 11 zeigt eine Teilfläche, die mit dem Grubber Cultimer im zweiten Arbeitsgang bearbeitet wurde (bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 7,6 km/h). In Tabelle 2 sind die Aggregatgrößenanteile

für die tiefe und die flache Bodenbearbeitung bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten wiedergegeben. Beim ersten Bearbeitungsgang wurden durchschnittliche Krümelgrößen (GMD) von 14,4 mm (bei 9,2 km/h) und 9,73 mm (bei 12,8 km/h) ermittelt. Beim zweiten Bearbeitungsgang ergaben sich für den GMD größere Werte. Diese betragen 15,95 mm (bei 7,6 km/h) bzw. 16,01 mm (bei 10,2 km/h). Nach Inaugenscheinnahme der bearbeiteten Fläche wurde festgestellt, dass genügend Feinerde für eine dem Cultimer direkt folgende Aussaat von Getreide vorhanden war.



Bild 11:
Hinterlassenes Bearbeitungsbild des Cultimers im zweiten Bearbeitungsgang (Arbeitsgeschwindigkeit von 7,6 km/h)

Berichtersteller

Dipl.-Ing. agr.
Georg Horst Schuchmann

Projektleiter

Dr. Ulrich Rubenschuh

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.entam.com oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com

13-392
Oktober 2013
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!