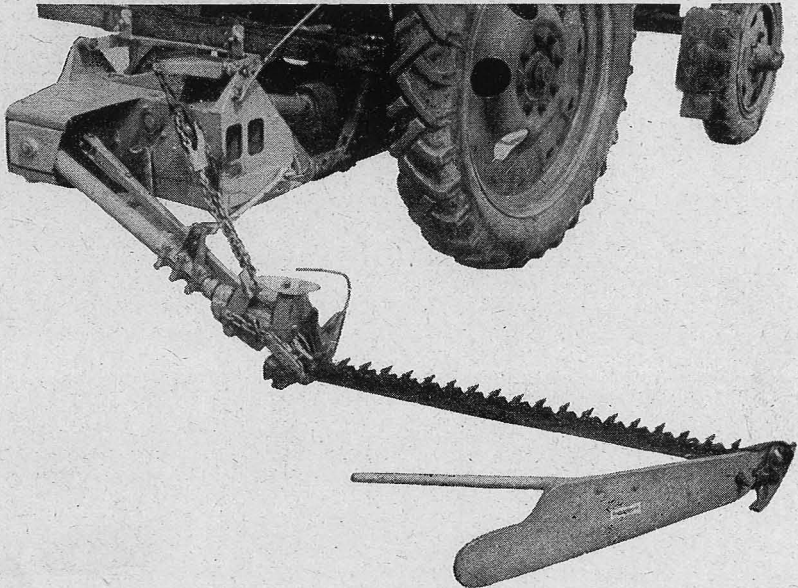


DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 297
Heckmäherwerk Typ E 131
VEB „Fortschritt“ Ernteberegnungsmaschinen Neustadt/Sa.



Heckmäherwerk Typ E 131 mit Schneidwerk

Bearbeiter: Dipl.-Landw. W.-L. Stolzenburg

DK Nr. 631.352.6.001.4

L. Zbl. Nr. 5210c

Gr. Nr. 7b

Beschreibung

Das Heckmähwerk, Typ E 131, des VEB „Fortschritt“ Erntebearbeitungsmaschinen Neustadt/Sa. dient in Verbindung mit einem rechtsgeführten Seitenschneidwerk zur Mahd von Gras, Feldfutter und Sonderkulturen. Es ist an die Dreipunktaufhängung der Schlepper anzubauen.

Als Schneidwerke dienen die Typen E 123 und E 125 (M) sowie E 124 und E 126 (H).

Das Heckmähwerk besteht aus einem gleichzeitig als Keilriemenschutz dienenden Blechrahmen, an dem die Aufhängung, der Antrieb und der Schleppbalken mit Klauenstück montiert sind.

Der Schleppbalken ist am Rahmen um eine vertikale Achse drehbar gelagert. Er wird durch eine Feder mit Verbindungsstück in seiner Lage gehalten. Dieser Ausschwenkmechanismus ermöglicht, daß das im Klauenstück eingehängte Schneidwerk beim Anfahren an Hindernisse ausweichen kann. Das Schneidwerk kehrt selbsttätig in die Arbeitsstellung zurück.

Das Schneidwerk wird über die Dreipunktaufhängung, Hubhebel, Kette und Umlenkrolle hydraulisch in die einzelnen Arbeitsstellungen gebracht.

Der Antrieb des Mähmessers erfolgt von der Heck-Zapfwelle des Schleppers aus über Gelenkrolle, Keilriemen, Kurbelscheibe und Mähkurbelstange.

Verstellbare Laufsohlen begrenzen die Arbeitshöhe nach unten. Die Voreilung wird durch Verdrehen der Winkelwelle in der Spannbuchse des Schleppbalkens eingestellt. Der Sturz des Schneidwerkes ist mechanisch stufenlos zu verstellen.

Technische Daten

Transportbreite	1 300	mm
Kurbeldrehzahl bei 540 U/min der Zapfwelle	1 210	U/min
Messerhub	76,2	mm
Mittlere Messergeschwindigkeit	3,4	m/s
Bodenfreiheit in Transportstellung	470	mm
Masse des Anbaumähwerkes ohne Schneidwerk und ohne Gelenkwelle	181,3	kg
Masse der Gelenkwelle	23,8	kg
Masse des Schneidwerkes	44,5 . . . 47,5	kg
Schnittbreite	1 500	mm
Fingerteilung des Schneidwerkes	50,8 bzw. 76,2	mm

Schnitthöhe einstellbar (Schneidwerk waagerecht)	22, 45, 68 mm
Übersetzungsverhältnis	1 : 2,24
Richtpreis	1000 DM

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Einsatzverhältnisse während der Funktionsprüfung gehen aus der Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1

Einsatzverhältnisse während der Funktionsprüfung

Lfd. Nr.	Fruchtart	Geländegestaltung u. Bodenzustand	Bestandsverhältnisse		Wasser- gehalt ¹⁾ %	Ertrag dt/ha
			Bestandshöhe M cm	max cm		
1	Gras	eben, naß	35	42	72,0	180
2	Gras	8 % Neigung, normal feucht	40	46	78,4	240
3	Luzerne	eben bis schwach geneigt, normal feucht	50	60	78,4	260

¹⁾ bezogen auf Frischmasse

Das Heckmähwerk E 131 übte keinen nachteiligen Einfluß auf die Arbeitsqualität des Schneidwerkes aus. Es wurde überwiegend mit einem Hochschnittschneidwerk gemäht.

Der Antriebsleistungsbedarf des Heckmähwerkes E 131 mit Schneidwerk E 124 betrug im Mittel 3,6 PS (lfd. Nr. 1, Arbeitsgeschwindigkeit 5,0 km/h); 4,0 PS (lfd. Nr. 1, Arbeitsgeschwindigkeit 7,5 km/h).

Der Leerlaufleistungsbedarf des Heckmähwerkes beträgt bei 540 U/min an der Zapfwelle etwa 1,6 PS.

Die mit dem Heckmähwerk E 131 mit Schneidwerk erzielten Flächenleistungen und Aufwendungen gehen aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2
Flächenleistungen und Aufwendungen bei der Arbeit mit dem Heckmähwerk E 131 mit Schneidwerk

Ergebnisse bezogen auf	Schleppertyp	Arb.- Geschw. km/h	Flächenleistungen			Aufwendungen	
			von ha/h	bis ha/h	Mittel ha/h	Mittel AKh/ha	Mittl MPSH/ha
Grundzeit t_G	RS 09	4,9	0,64 ...	0,85	0,74	1,35	21,6
	RS 14/30	7,6	0,83 ...	1,02	0,90	1,11	33,3
	RS 14/30	4,7	0,6 ...	0,70	0,65	1,54	46,2
Durchführungs- zeit t_D	RS 09	4,9	0,41 ...	0,57	0,49	2,04	32,6
	RS 14/30	7,6	0,57 ...	0,69	0,59	1,70	51,0
	RS 14/30	4,7	0,32 ...	0,46	0,41	2,44	73,2
Gesamtarbeits- zeit t_{GA}	RS 09	4,9	0,28 ...	0,36	0,32	3,13	50,1
	RS 14/30	7,6	0,38 ...	0,42	0,40	2,50	75,0
	RS 14/30	4,7	0,23 ...	0,30	0,27	3,71	111,1

Am Hang und bei schwierigen Erntebedingungen wird eine 2. Arbeitskraft zum Abziehen des Erntegutes über das Schneidwerk benötigt. In diesem Fall erhöht sich der AKh-Aufwand pro ha.

Die durchschnittliche Arbeitsbreite liegt zwischen 129 und 148 cm. Es wird überwiegend mit Arbeitsgeschwindigkeiten von 5 ... 6 km/h gemäht.

Durch die hohe Messergeschwindigkeit ist theoretisch ein Mähen mit einer Arbeitsgeschwindigkeit bis 9 km/h möglich.

Beim Einsatz mit einem Schlepper RS 09 ist diese Arbeitsgeschwindigkeit jedoch nicht zu erreichen, da die vom Schlepper abgegebene Leistung nicht ausreicht.

Schlechte Sichtverhältnisse, starke Schwingungen und geräuschvoller Lauf bewirken, daß auch mit anderen Schleppern durchschnittlich nur mit Arbeitsgeschwindigkeiten bis zu 7 km/h gearbeitet wird.

Das Heckmähwerk wurde an die Schlepper RS 09, RS 14/30 und ITM 533 angebaut.

Der Anbau ist von einer Arbeitskraft in 5 ... 6 min durchführbar. Für das Einstellen des Vorlaufes werden weitere 5 min benötigt. Der Abbau des Gerätes läßt sich von 1 AK in 3 ... 4 min durchführen.

Um das Heckmähwerk in Arbeits- bzw. Transportstellung zu bringen, wozu etwa 1 AKmin benötigt wird, muß der Sturz des Schneidwerkes verstellt werden.

Der Arbeitsablauf wird durch folgende Betriebskoeffizienten gekennzeichnet (Tabelle 3).

Tabelle 3

Betriebskoeffizienten für den Einsatz des Heckmäwerkes E 131 mit Schneidwerk

Koeffizient zur Charakterisierung der	Kurzbezeichnung	ermittelter Wert von bis	Mittel
Wendezeit	K ₁	0,72 ... 0,92	0,84
allgemeinen Betriebssicherheit	K ₂	0,55 ... 1,00	0,71
technischen Betriebssicherheit	K ₃	0,65 ... 1,00	0,71
funktionellen Betriebssicherheit	K ₄	0,76 ... 1,00	0,88
Hilfs- und Wartungszeit	K ₈	0,71 ... 0,91	0,79
Ausnutzung der Durchführungszeit	K ₉	0,47 ... 0,83	0,66

Die Störzeiten machen etwa 18 % der Durchführungszeit aus. Funktionelle Störungen (9 % der t_D) traten in erster Linie am Schneidwerk auf, hervorgerufen durch Verstopfungen.

Von den technischen Störungen entfallen 47 % auf das Heckmähwerk und 53 % auf das Schneidwerk. Wenn man die am Schneidwerk aufgetretenen Störungen absetzt, verbessern sich die Koeffizienten K₃, K₄ und K₉ etwas.

Der Bereich der Sturzverstellung für das Schneidwerk reicht aus. Die Verstellung ist durch die stufenlose Einstellbarkeit günstig gelöst.

Die Voreilung des Schneidwerkes von ca. 50 mm am Außenschuh läßt sich einstellen. Ein Nachregulieren ist von Zeit zu Zeit erforderlich und durchführbar. Nachteilig ist, daß sich mit der Sturzverstellung gleichzeitig auch die Voreilung verändert.

Der Ausschwenkmechanismus spricht beim Gegenfahren an Hindernisse an, schwenkt dabei aber kaum nach oben aus, so daß etwas höhere Hindernisse nicht überwunden werden.

Wird das Heckmähwerk am RS 09 montiert, verschlechtern sich die Lenkeigenschaften des Schleppers. Er wird mit seinen Vorderrädern in stärkerem Maße in den Bestand hineingezogen, besonders dann, wenn der Ausschwenkmechanismus anspricht.

Einsatzprüfung

Von 4 Anbaumähwerken wurden insgesamt 313 ha gemäht. Von einem Gerät wurden maximal 114 ha geleistet und dabei Gras, Klee, Luzerne und Landsberger Gemenge gemäht.

Die während des Einsatzes aufgetretenen technischen Störungen am Anbaumähwerk sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4

Störungen am Anbaumähwerk E 131 während des Einsatzes

Lfd. Nr.	Maschinenteil	Verschleiß bzw. Bruch		Art und Ursache
		Häufigkeit Stck	nach ha ha	
1	Mähkurbelstange ¹⁾	53	0,1 ... 52,5	gebrochen, schlechte Holzqualität, zu hohe Kurbeldrehzahl
	Kopfbänder	5	0,5 ... 3,8	gebrochen
2	Kurbelscheibe			
	Kugellager	2	66,0	zerstört
	Buchse	1	31,5	verschlissen
3	Aufzughebel	4	0,75 ... 52,0	gebrochen, verbogen, gerissen, zu hohe Kräfte durch Schwingungen
	Kette	1		

1) Auch die vom Hersteller gelieferten Mähkurbelstangen aus 1mm und 1,5mm starkem Blech hielten nicht.

Erst nachdem vom Hersteller der Zusatzhebel verstärkt und eine neue Mähkurbelstange aus Holz mit stärkerem Profil sowie geänderten Kopfbändern mit neuem Verschluß geliefert wurden, trat der hohe Verschleiß nicht mehr auf.

Die Mähkurbelstangenbrüche entstehen besonders beim Einsatz des Heckmähwerkes mit einem RS 14/30 oder ITM 533. Diese Schlepper arbeiten vielfach mit höherer Zapfwellendrehzahl als 540 U/min, so daß die Messergeschwindigkeit zu hoch wird. Als weitere Ursache der Mähkurbelstangenbrüche sind die Schwingungserscheinungen am Gerät anzusehen, wenn mit der Hydraulik in Schwimmstellung gearbeitet wird. Die Mähkurbelstange stößt auf den Drehpunkt des Ausweichmechanismus auf und wird beschädigt.

Die hohe Messergeschwindigkeit verursacht an den Schneidwerken E 123 und E 124 einen erhöhten Verschleiß.

In 3 Fällen brach die Haltestange für das Schneidwerk bei Transportfahrt auf ausgefahrenen Wegen (Unfallgefahr).

Die Haltestange ist unzureichend ausgebildet. Um das Schneidwerk in Transportstellung zu bringen, muß die Sturzverstellung des Schneidwerkes ganz nach hinten gedreht werden.

Das Schneidwerk läßt sich nicht, wie in der Bedienungsanleitung angegeben, auf die günstige Putzstellung ausheben, so daß die Selbstreinigung des Schneidwerkes schlechter als bei anderen Anbaumähwerken ist.

Mit dem Heckmäherwerk kann nicht gleichzeitig ein Zetter eingesetzt werden, da keine Anschlüsse vorgesehen sind.

Nachteilig ist, daß das Heckmäherwerk, am Schlepper RS 09 oder RS 14/30 montiert, während der Arbeit schwer zu beobachten ist. Mit dem Schlepper ITM 533 eingesetzt, sind die Sichtverhältnisse günstiger.

Der Schlepperfahrer ist einer starken Geräuschbelästigung ausgesetzt. Lautstärkemessungen ergaben beim Arbeiten mit einem RS 14/30 mit serienmäßiger Fahrerkabine einen durchschnittlichen Wert von insgesamt 106 . . . 107 Phon (Windgeschwindigkeit 1 m/s).

Der Bedienungsanspruch ist gering. Wartung und Pflege sind einfach. Das Abschmieren der 17 Schmierstellen ist in 6 . . . 10 min durchführbar. Die Schmiernippel an der Kurbelscheibe und am Schleppbalken sind schwer zugänglich.

Bei Beachtung der Unfallschutzvorschriften besteht bei der Arbeit keine Unfallgefahr.

Sonderprüfung

Das Heckmäherwerk E 131 wurde mit dem Schlepper ITM 533 am Hang zur Grasmahd eingesetzt und bis 38 % Hangneigung gemäht.

Das Reinigen des Schneidwerkes bei Verstopfungen durch den Schlepperfahrer vom Sitz aus ist hier nicht möglich.

Es wird eine 2. Arbeitskraft zum Abziehen des Erntegutes über das Schneidwerk erforderlich.

Beim Ausheben des Heckmäherwerkes am ITM wird die Gelenkwelle stark abgewinkelt. Es erhöht sich dadurch das Geräusch an der Gelenkwelle bei gleichzeitigen Vibrationserscheinungen am Schlepper und Gerät.

Der RS 09 eignet sich für den Hangeinsatz mit Heckmäherwerk nicht. Bereits bei 12 % Hangneigung wird der Schlepperlauf durch das Heckmäherwerk zu stark beeinträchtigt.

Auswertung

Das Heckmäherwerk, Typ E 131, des VEB „Fortschritt“ Erntebergungsmaschinen Neustadt/Sa. ist in Verbindung mit einem rechtsgeführten Seitenschneidwerk und einem Schlepper mit Dreipunktaufhängung einsetzbar.

Je nach dem verwendeten Schleppertyp kann mit Arbeitsgeschwindigkeiten von 5 . . . 8 km/h gemäht werden. Die theoretisch mögliche Arbeitsgeschwindigkeit von 9 km/h wird nicht erzielt.

Auf Grund schlechter Sichtverhältnisse und des starken Geräusches, welches das Heckmähwerk verursacht, arbeiten die Traktoristen selbst bei Verwendung eines RS 14/30 überwiegend nur mit 6 km/h Arbeitsgeschwindigkeit. Es kann im Mittel mit einer Flächenleistung von 0,5 ha/h in der Durchführungszeit gerechnet werden. Die mögliche Leistung des Heckmähwertes wird nicht ausgenutzt.

Das Heckmähwerk ist bevorzugt mit dem Schlepper RS 14/30 einzusetzen. Am RS 09 angebaut ist nur in der Ebene und am Hang bis 12 % Neigung zu mähen. Bei größeren Hangneigungen sind die Lenkeigenschaften des RS 09 schlecht.

Wird das Heckmähwerk mit dem Schlepper ITM 533 eingesetzt, kann bis zu Hangneigungen von 40 % gemäht werden.

Um den starken Verschleiß an den Schneidwerken zu senken, sind in Zukunft nur die Schneidwerktypen E 125 und E 126 zu verwenden.

Ein wesentlicher Nachteil des Heckmähwertes besteht darin, daß nicht gleichzeitig ein Zetter eingesetzt werden kann.

Als Vorteile des Heckmähwertes sind zu nennen:

Das Gerät kann mit allen Schleppern, die mit einer Dreipunktaufhängung versehen sind, eingesetzt werden.

Das Schneidwerk kann beim Gegenfahren an nicht zu hohe Hindernisse nach hinten ausweichen.

Der An- und Abbau des Heckmähwertes ist leicht und schnell von einer Arbeitskraft vorzunehmen.

Die hohe Messergeschwindigkeit wirkt sich günstig auf die Mähqualität aus, erhöht aber gleichzeitig den Verschleiß am Schneidwerk.

Um den Verschleiß am Heckmähwerk in vertretbaren Grenzen zu halten, muß darauf geachtet werden, daß die Zapfwelldrehzahl nicht über 540 U/min hinausgeht.

Hauptverschleißteile sind die Mähkurbelstange und die Einspannbuchsen für das Schneidwerk.

Beurteilung

Das Heckmähwerk, Typ E 131, des VEB „Fortschritt“ Erntebergungsmaschinen Neustadt/Sa. ist an alle Schlepper mit Dreipunktaufhängung zu montieren und zur Mahd aller Mahdfrüchte einsetzbar.

Das Mähwerk zeichnet sich durch leichte Bedienbarkeit, günstige Konstruktion des Schleppbalkens mit Ausweichmechanismus und hohe Messergeschwindigkeit aus.

Schlechte Sichtverhältnisse, Schwingungserscheinungen und Geräuschbildung sowie einige technische Mängel beeinflussen den Einsatz des Heckmähwerkes ungünstig. Nachteilig ist, daß nicht gleichzeitig ein Zetter einsetzbar ist.

Das Heckmähwerk, Typ E 131, ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 16. November 1961

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

gez. H. Kuhrig