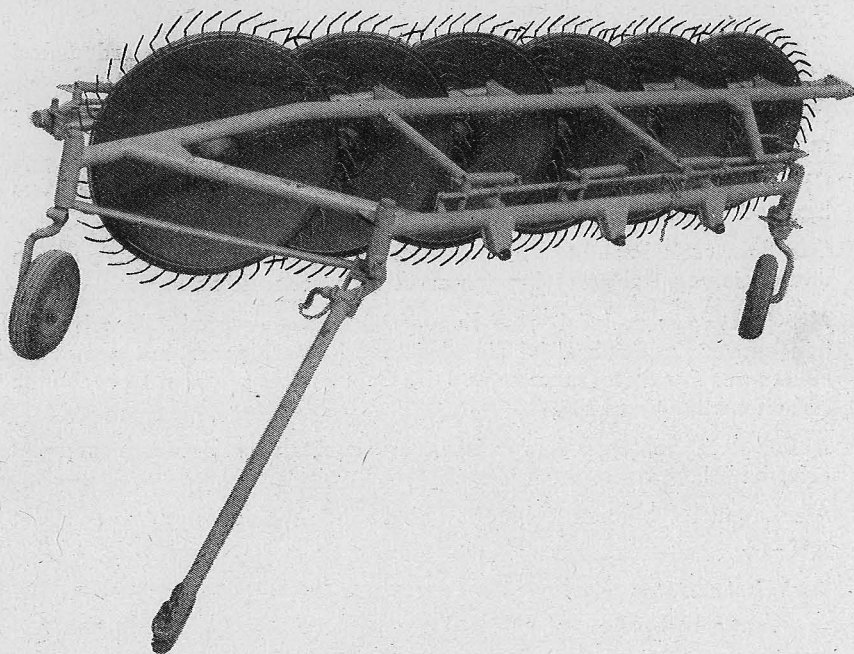


Prüfbericht Nr. 254

Sternradrehwender „Passat“ Typ E 246
VEB „Fortschritt“ Ernteberegnungsmaschinen, Neustadt/Sa.



Sternradrehwender „Passat“ Typ E 246

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

Beschreibung

Der Sternradrechwender „Passat“ Typ E 246 des VEB „Fortschritt“ Erntebergungsmaschinen Neustadt/Sa. ist eine Anhängemaschine. Sie dient in der Heuernte zum Breitwenden, Einschwaden, Zweischwadziehen, Schwad- und Zweischwadwenden.

Nach Werkangabe ist der Sternradrechwender auch in der Getreide-, Erbsen-, Rüben- und Kartoffelernte zum Sammeln von Stroh, Blatt und Kraut einzusetzen.

Als Arbeitswerkzeuge dienen 6 Sternräder, die in einem Rohrrahmen, der auf der einen Seite als verstellbares Parallelogramm ausgebildet ist, pendelnd aufgehängt sind. Verstellbare Zugfedern halten die Sternräder in vertikaler Richtung.

Sind zwei kleine Schwaden zu ziehen oder zu wenden, werden drei Sternräder an der starren Seite des Rohrrahmens eingehängt.

Die Arbeitswerkzeuge und der verstellbare Teil des Rahmens sind mit Handkurbeln in Transport- und Arbeitsstellung zu bringen.

Die Sternräder werden durch Abrollen auf dem Erdboden und dem Erntegut angetrieben.

Das Fahrwerk besteht aus drei kleinen, luftbereiften Rädern, die in den einzelnen Arbeitsstellungen arretiert werden können.

Mit jedem Laufrad ist eine Zugvorrichtung gekoppelt. Durch Umhängen der Zugdeichsel ist die Maschine in Verbindung mit dem Verstellen des Parallelogrammes und des Fahrwerkes in die entsprechende Arbeitsstellung zu bringen.

Außer dem Schlepperfahrer ist keine zusätzliche Bedienungsperson erforderlich.

Als Zugmittel können Schlepper ab 15 PS Motorleistung verwendet werden.

Technische Daten

Transportbreite	1 960 mm
Transportlänge (mit Zugstange)	6 570 mm
Transporthöhe	1 360 mm
Bodenfreiheit in Transportstellung	150 mm
Arbeitsbreite beim Wenden*)	2 340 . . . 2 880 mm
Arbeitsbreite beim Schwaden*)	650 . . . 1 860 mm
Arbeitsbreite beim zweireihigen Schwadenziehen*)	1 680 . . . 2 270 mm

Abstand zwischen den zwei Schwaden	1 200 . . . '820 mm
Masse der Maschine	418 kg
Richtpreis	1 580,— DM

*) Die Arbeitsbreiten sind ohne den Eingriff in das Erntegut angegeben.

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Einsatzbedingungen sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Witterungsverhältnisse während der Funktionsprüfung gehen aus der Tabelle 2 hervor.

Den Trocknungsverlauf des Erntegutes nach Einsatz der Maschine im Vergleich zu anderen zeigt die Abb. 1. Die Tabelle 3 gibt über die Auflockerung des Erntegutes und über den Versatz der Heuteile Auskunft.

Wird beim Breitwenden mit den geforderten hohen Arbeitsgeschwindigkeiten von 9 . . . 15 km/h gefahren, bleibt stellenweise das Erntegut unbearbeitet liegen. Durch Springen der Sternräder wird nicht alles Erntegut erfaßt. Bearbeitetes Erntegut wird auf unbearbeitetes aufgeschoben.

Bei Geschwindigkeiten unter 9 km/h wird das Erntegut nur versetzt, ohne wesentlich aufgelockert zu werden.

Tabelle 1

Durchschnittliche Einsatzverhältnisse während der Funktionsprüfung

Einsatzort	Fruchtart	Geländegestaltung und Bodenzustand	Bestandsverhältnisse		Ertrag in Grünmasse		Feuchtigkeitsgehalt des Mähgutes M ‰ ¹⁾
			Best.-höhe	Halm-länge	M	von bis	
			M cm	M cm	M dt/ha	dt/ha	
I	Luzerne*)	eben, normal feucht	67,0	80,9	266	230 . . . 315	79,1
II	Gras **)	eben, trocken bis normal feucht	63,1	77,7	169	85 . . . 260	76,8
III	Gras***)	15 bis 20 % Hang- neigung, norm. feucht	51,3	60,7	155	95 . . . 200	74,9

*) 97% Luzerne, 3% Unkräuter (Löwenzahn, Distel, Kamille, Senf)

***) 78% Gräser (Rohrglanzgras, 55% Knautgras, Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Rotschwingel), 22% Unkräuter (Brennnessel, Distel, Vogelmiere, Bärenklau)

*) 78,2% Gräser (Honiggras 25,3%, weißes Strausgras 25,2%, Lieschgras 13,7%), 9% Klee, 8% Kräuter (scharfer Hahnenfuß, Minze, großer Ampfer), 2,1% Wicken, 2,7% Wiesenplatterbse

¹⁾ bezogen auf Frischmasse

Tabelle 2

Witterungsverhältnisse zum Bearbeitungszeitpunkt

Einsatzort	Arbeits-tage	Nieder-schläge mm	Temperatur		relative Luftfeuchtigkeit	
			9.00 Uhr	14.00 Uhr	9.00 Uhr	14.00 Uhr
			C°	C°	%	%
I	11. 6.	2,0	18	21	86	46
	12. 6.	1,9	16	19	95	55
	13. 6.	13,0	20	25	85	73
	14. 6.	21,2	15	16	99	88
	15. 6.	3,9	14	19	90	75
	16. 6.	—	15	19	75	56
II	18. 6.	—	17	22	90	76
	19. 6.	15,1	16	17	96	78
	20. 6.	1,5	13	15	95	80
	21. 6.	—	15	18	86	69
III	22. 6.	—	17	19	89	75
	4. 7.	0,7	7,5	10	96	97,5
	5. 7.	3,3	13	16	98	93
	6. 7.	4,1	12,5	18	90	77
	7. 7.	1,2	17	20	65	56
	8. 7.	—	19	—	71	—

Tabelle 3

Durchschnittswerte vom Auflockerungserfolg und dem Versatz des Erntegutes bei der Arbeit mit dem Sternradrechwender E 246 bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 9 km/h

Arbeitsart	Ausg.	End-	Stop-	Auf-	Schichtdicke		Versatz	
	feuch-	feuch-	pel-	lage	des Erntegutes	nach	nach d.	
	tigkeit	tigkeit	höhe	höhe	vor der	nach d.	vorn	Seite
	Gew.	Gew.	höhe	Stoppel	Bearb.	Bearb.	M	M
	%	%	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1. Wenden ohne Zetten	79	—			8,7	7,1	60,0	15,0
2. bis 6. Wenden	71,2	46,2	8,2	6,1	3,9	9,6	80,5	26,7
Schwaden	56,4	52,0			9,6	21,3	172,5	145,0
1. Wenden ohne Zetten	63				6,9	5,1	76,6	36,6
2. bis 5. Wenden	72,6	44,8			4,7	6,0	88,4	42,6
Schwaden			9,2	7,2				
Schwadwenden	26,3	23,6			6,0	23,8	164,0	112,0
	26,3				16,4	20,2		92,5
1. Wenden ohne Zetten*) hangaufwärts	75		6,4		6,2	5,1	0,5	46,0
hangabwärts	72		—	4,1			77,4	51,0

*) Der Abtrieb des Schleppers betrug maximal 22cm, der des Wenders 72cm.

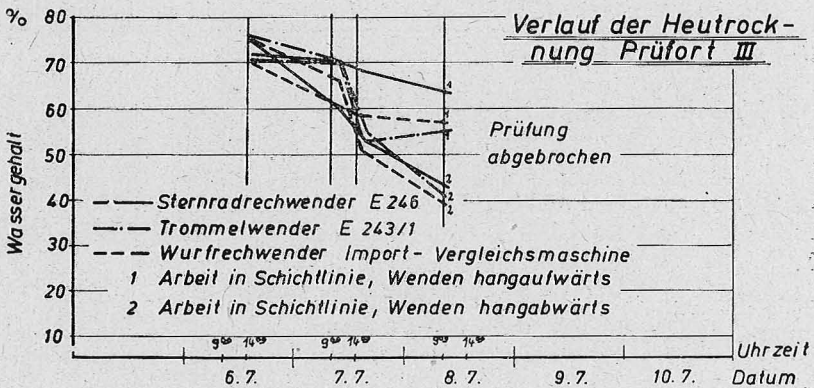
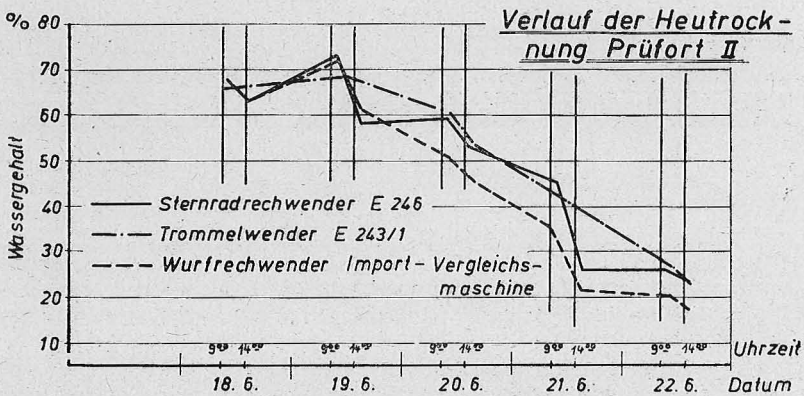
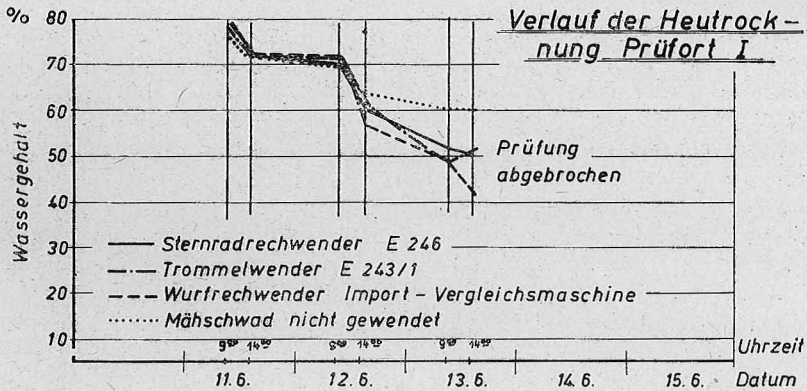


Abb. 1

Da der Wender am Vorgewende nicht ausgehoben werden kann, wird hier das Erntegut durch die Sternräder zusammengeschoben. Die Sternräder werden übermäßig beansprucht.

Beim Arbeitsgang „Einschwaden“ werden am Vorgewende die Schwaden kreisbogenförmig zusammengeführt. Bei nachfolgenden Arbeiten ist nicht zu vermeiden, daß an diesen Stellen die Schwaden überfahren werden.

Werden Schwaden aus 2 Arbeitsfahrten gebildet, läuft das hintere Laufrad über das Schwad und drückt es zusammen. Die Geradlinigkeit der Schwadausbildung ist in Abb. 2 dargestellt.

Die Verschmutzung des Erntegutes kann bis zu 8 Prozent betragen. Beim richtigen Einsatz der Maschine sind die Bröckelverluste gering. Der Zugkraft- und der Zugleistungsbedarf der Maschine sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4

Durchschnittlicher Zugkraft- und Zugleistungsbedarf bei der Arbeit mit dem Sternradrechwender Typ E 246.

Arbeitsart	Geschwindigkeit V	Zugkraftbedarf		Zugleistungsbedarf	
		Z		N _z	
	m/s	M kp	max. kp	M PS	max. PS
Leerlauf	1,53	49	158	1,0	3,4
	2,44	53	158	1,7	3,4
Breitwenden	1,44	95	214	1,7	5,1
	2,29	82	214	2,8	5,1
Einschwaden	1,55	143	200	3,0	4,7
	2,32	90	200	2,8	4,7

Die erzielten Flächenleistungen und Aufwendungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Der Umbau des Gerätes von der Transportstellung in die einzelnen Arbeitsstellungen und umgekehrt ist leicht und ohne Werkzeuge von einer Person durchführbar.

Für den Umbau sind im Mittel folgende Zeiten aufzuwenden:

Transport- in Arbeitsstellung „Breitwenden“	6 min
Transport- in Arbeitsstellung „Einschwaden“	3 min
Transport- in Arbeitsstellung „Zweischwadziehen“	
mit Umhängen von 3 Sternrädern	15 min
ohne Umhängen von 3 Sternrädern	4 min
Arbeitsstellung „Breitwenden“ in Arbeitsstellung „Einschwaden“	7 min

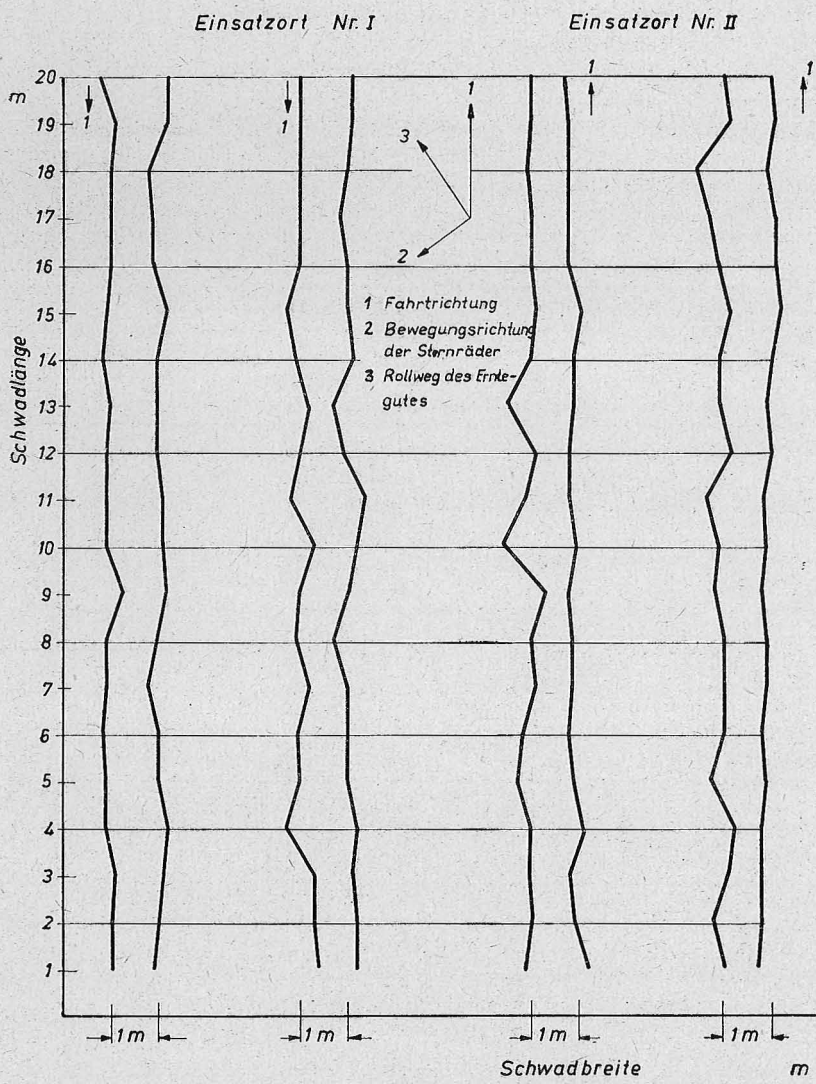


Abb. 2

Geradlinigkeit der Schwadbildung bei der Arbeit mit dem Sternradrechner Typ E 246

Arbeitsstellung „Breitwenden“ in Arbeitsstellung
„Zweischwadziehen“

15 min

Für ein Abschmieren der 45 Schmiernippel werden im Mittel 12 min benötigt.

Der Arbeitsablauf wird durch Koeffizienten gekennzeichnet (Tabelle 6).

Tabelle 5

Flächenleistungen und Aufwendungen bei der Arbeit mit dem Sternradrechner Typ E 246

Ergebnisse bezogen auf	Leistungen und Aufwendungen bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von								
	11,8 km/h Breitwenden			7,4 km/h Einschwaden			5,2 km/h Schwadwenden		
	ha/h	AKh/ha	MPSH/ha*	ha/h	AKh/ha	MPSH/ha*	ha/h	AKh/ha	MPSH/ha*
Gesamtarbeitszeit	1,43	0,79	11,85	1,48	0,76	11,40	0,92	1,09	16,35
^t _{GA} Durchführungszeit	2,44	0,43	6,45	2,24	0,48	7,20	1,63	0,61	9,15
^t _D Grundzeit	2,98	0,37	5,55	2,29	0,47	7,05	1,63	0,61	9,15
^t _G									

* Bei der Arbeit mit einem Schlepper RS 09

Wird ein Schlepper einer höheren Leistungsklasse eingesetzt, erhöht sich der MPSH-Aufwand pro ha.

Beim Breitwenden, Einschwaden und Schwadwenden wurden im Mittel 2,07 l/ha, beim Doppelschwadwenden im Mittel 2,4 l/ha Treibstoff verbraucht.

(Die durchschnittliche Arbeitsbreite betrug beim Breitwenden 326 cm, beim Einschwaden 267 cm)

Tabelle 6.

Koeffizient zur Charakterisierung der	Kurz- be- zeich- nung	Ermittelter Wert		
		beim Breitwenden		beim Schwaden u. Schwadwenden
		M	von bis	M von bis
Wendezeit	K ₁	0,98	0,94 ... 1,0	1,0
allgemeinen Betriebssicherheit	K ₂	0,88	0,67 ... 1,0	0,99 0,97 ... 1,0
technischen Betriebssicherheit	K ₃	0,89	0,72 ... 1,0	0,99 0,97 ... 1,0
funktionellen Betriebssicherheit	K ₄	0,98	0,90 ... 1,0	1,0
Wartungszeit während der Arbeit	K ₆	0,99	0,99 ... 1,0	0,98 0,96 ... 1,0
Versorgungszeit	K ₇	1,0		1,0
Hilfs- und Wartungszeit	K ₈	0,95	0,83 ... 1,0	0,98 0,96 ... 1,0
Ausnutzung der Durchführungszeit	K ₉	0,85	0,64 ... 1,0	0,97 0,96 ... 1,0

Beim Einsatz unter normalen Bedingungen traten während der Prüfung keine funktionellen Störungen auf.

Bei Windstärken von 3 ... 4 m/s wird das Erntegut gegen die Breitseite der Sternräder gedrückt und über die Maschine hinweg geför-

dert. Unter diesen Verhältnissen ist beim Einschwaden keine ordentliche Schwadausbildung zu erzielen.

Die Windschutzscheiben erfüllten ihre Funktion nicht, da sie bereits nach kurzem Einsatz wegen Verschleiß entfernt werden mußten.

Einsatzprüfung

Die Sternradrechwender wurden bei der Heuernte, bei der Samen- klee-, in der Getreideernte und beim Einschwaden von Getreide- stroh eingesetzt. Es wurden Flächen mit Erträgen von 15... 65 dt/ha Trockengut bearbeitet.

Die in der Einsatzprüfung von 5 Maschinen erbrachte Gesamtleistung betrug beim

Breitwenden	558,0 ha,
Einschwaden	455,0 ha,
Zweischwadziehen	3,0 ha,
Schwadwenden	83,0 ha.

Von einer Maschine wurden maximal bis zu 298,0 ha bearbeitet.

Das Einstellen der Maschine auf optimale Arbeitsqualität setzt gute Sachkenntnis und eine gewisse Arbeitserfahrung voraus.

Ein Bedienungsanspruch während der Arbeit besteht nicht.

Die während des Einsatzes aufgetretenen mechanischen Störungen und Brüche gehen aus Tabelle 7 hervor.

Tabelle 7.

Verschleiß und Brüche am Sternradrechwender Typ E 246.

Lfd. Nr.	Verschleißteil	Ersatz- teil Nr.	Häufig- keit des Bruches	nach M	Verschleiß ha von bis	Art und Ursache des Verschleißes
1*)	Sternradnaben	SR-162	27	98,7	26... 174,1	gebrochen, Schweißnaht aufgerissen, zu schwach
2*)	Windschutz- scheinben	SR-177	24	30,2	2... 85	ingerissen, deformiert, zu geringe Haltbarkeit
3	Bereifung		8	50,0	17... 94	Decke geplatzt, zu geringe Haltbarkeit

*) Bereits nach kurzem Einsatz verbogen die Bleche der Sternradnaben und die Windschutzscheiben. Sie wurden mehrmals gerichtet. Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich nur auf den Verschleiß durch Bruch. Bei der Reparatur wurden die Naben verstärkt, so daß hier bei den folgenden Einsätzen kein wesentlicher Verschleiß mehr eintrat. Die Sternradnaben werden besonders beim Einschwaden stark be- ansprucht.

Sonderprüfung

In einer Sonderprüfung wurde das Verhalten des Sternradrechenwenders bei Arbeiten am Hang bis 26 Prozent Hangneigung untersucht. Es wurde Lieschgras mit einem Ertrag von 56 dt/ha und einem Feuchtigkeitsgehalt von 16 Prozent bearbeitet.

Die ermittelten Abtriebswerte bei der Arbeit in Schichtlinie sind in der Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8.

Abtrieb beim Arbeiten in Schichtlinie am Hang mit einem RS 09 und dem Sternradrechenwender Typ E 246.

Hangneigung %	Breitwenden				Lenkein- schlag o	Einschwaden				Lenkein- schlag o
	Hangaufwärts Ab- trieb cm	Arb.- Breite cm	Hangabwärts Ab- trieb cm	Arb.- Breite cm		Hangaufwärts Ab- trieb cm	Arb.- Breite cm	Hangabwärts Ab- trieb cm	Arb.- Breite cm	
2	—	310	—	310	—	—	290	—	290	—
5	10	310	10	310	—	20	285	12	295	1...2
8	10	315	15	310	7	65	260	25	300	8
10	15	320	25	305	6	70	253	20	300	8
12	15	320	20	305	8	100	230	40	295	9
19	35	330	40	300	17	130	190	70	305	18
26	40	330	55	290	22	140	190	70	310	22

Anmerkung: Mit zunehmendem Antrieb nimmt beim Breitwenden die Arbeitsqualität ab, da die Stellung der Arbeitswerkzeuge zur Fahrtrichtung ungünstig beeinflußt wird.

Wird in Falllinie bei Hangneigungen von über 15...18 Prozent gearbeitet, reicht die vom Schlepper RS 09 aufgebrauchte Arbeitsgeschwindigkeit für den Arbeitsgang Breitwenden nicht mehr aus.

Beim Einschwaden und Schwadwenden stellt sich der RS 09 ohne zusätzliche Vorderachsbelastung quer, wodurch Unfallgefahr entsteht.

Auswertung der Prüfung

Der Sternradrechenwender „Passat“ Typ E 246 wurde auf Dauergrünland, Ackerfutterflächen und am Hang zur Heutrocknung und zum Bearbeiten von Samenklees, Seradella, Getreide und Mähdruschstroh eingesetzt.

Er wendet bei stark wasserhaltigem Erntegut nicht zufriedenstellend. Das Erntegut wird auf einer Resultierenden, die sich aus der Vorwärtsbewegung der Maschine und der Stellung der Sternräder ergibt, verschoben, ohne daß eine Wendung oder genügende Auflocke-

rung erfolgt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Sternräder mit etwa 1,4 m/s, bei einer Fahrgeschwindigkeit von 2,5 m/s, reicht nicht aus, um das Erntegut aufzulockern bzw. zu wenden. Die Maschine eignet sich nicht zum Zetten. Bei Heuerträgen von mehr als 30 dt/ha pro Schnitt ist der Arbeitserfolg auch beim Breitwenden trockneren Materials unzureichend. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, ist der Trocknungsverlauf des Erntegutes schlechter als bei der Vergleichsmaschine und am Hang auch schlechter als beim Trommelwender E 243/1.

Mit zunehmenden Arbeitsgängen beim Breitwenden wird das Erntegut zu Längsreihen abgelegt.

Mit zunehmender Abtrocknung des Heues ist eine wirkungsvollere Lockerung und Wendung festzustellen, wenn mit den geforderten Geschwindigkeiten von 9 . . . 14 km/h gefahren wird. Geschwindigkeiten über 10 km/h sind dem Schlepperfahrer aus gesundheitlichen Gründen nicht zumutbar. Bei dem gegenwärtigen Zustand der Grünlandoberflächen und der Schleppersitzgestaltung sind im Flachland Geschwindigkeiten von maximal 10 km/h zu vertreten. Am Hang liegt die maximale Geschwindigkeit zwischen 5 . . . 6 km/h.

Bei hohen Geschwindigkeiten nimmt die Verschmutzung des Futters zu, weil dabei die Masse der Sternräder wirksam wird. Die Verschmutzung ist größer als beim Einsatz von Maschinen, bei denen die Arbeitswerkzeuge durch ein Fahrrad oder durch die Zapfwelle angetrieben werden. Die vom Herstellerwerk geforderte Einstellung von 4 . . . 5 kp Druckkraft auf den Boden reicht nicht aus. Durch Springen der Sternräder bleibt stellenweise das Erntegut unbearbeitet.

Das Breitwenden wird mit dem Sternradrechwender besser ausgeführt, wenn vorher das Erntegut gezettet worden ist. Beim Breitwenden aus dem Mähschwaden ist der Arbeitserfolg bei der Arbeit in Mährichtung besser als gegen die Mährichtung.

Beim Einschwaden kann mit niedrigen Geschwindigkeiten gefahren werden. Eine Anpassung an die Oberflächen- und Bestandsverhältnisse ist möglich. Die Schwaden werden leicht zusammengedreht abgelegt. Die ungleichmäßige Schwadausbildung entsteht durch Überwerfen von Erntegut und nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit zu.

Am Hang ist, wenn in Schichtlinie gearbeitet wird, durch den hohen Abtrieb der Maschine nur bis 8 % Hangneigung einzuschwaden.

Bei Arbeit in Falllinie bestimmt die Schlepperleistung die Einsatzgrenze.

Durch die feste, seitliche Anbringung der zu versetzenden drei Sternräder werden beim Zweischwadziehen und -wenden die Schwaden schlecht voneinander getrennt.

Das Schwadwenden wird zufriedenstellend ausgeführt, wenn die Maschine seitlich an der Ackerschiene angehängt und der Schwad vom 4. und 5. Sternrad erfaßt wird.

Der Schwad wird um 180° gewendet und das Erntegut dabei etwas zusammengedreht.

Das Auseinanderbreiten von eingeschwadetem Heu ist nicht möglich. Getreideschwaden können gewendet werden, doch ist die Gefahr groß, daß Steine in das Schwad gebracht werden.

Stroh ist mit dem Gerät einzuschwaden. Rübenblatt wird beim Einschwaden zu stark verschmutzt.

Der Zugleistungsbedarf ist, bedingt durch die unterschiedlichen Einsatzverhältnisse, sehr verschieden, liegt aber mit Mittelwerten von 2 . . . 3 PS sehr günstig.

Da der Sternradrechwender am Vorgewende nicht ausgehoben werden kann, ist hier die Arbeitsqualität bei allen Arbeitsgängen unbefriedigend.

Beurteilung

Die Verluste, die durch die Arbeitswerkzeuge hervorgerufen werden, sind geringer als beim Einsatz des Trommelwenders E 243/1.

Der Schlepper und das Gerät verursachen aber durch das mehrmalige Überfahren des Erntegutes Verluste, die nicht erfaßbar sind.

Die Flächenleistungen, Betriebskoeffizienten und Aufwendungen entsprechen den agrotechnischen Forderungen.

Hauptverschleißteile des Wenders sind die Sternradnaben und Windschutzscheiben. Der Verschleiß entsteht insbesondere beim Schwaden, da hier die Sternräder stärker belastet werden. Die Bereifung hält der hohen stoßweisen Belastung nicht stand.

Der Sternradrechwender „Passat“ Typ E 246 des VEB „Fortschritt“ Erntebergungsmaschinen Neustadt/Sa. ist in der Heuernte zum Einschwaden und Schwadwenden einsetzbar.

Mähdrescherstrohschwaden lassen sich zusammenlegen.

Die Arbeitsqualität beim Breitwenden entspricht nicht den Forderungen der Landwirtschaft.

Der Sternradrechwender ist für den Einsatz in der Landwirtschaft nur für die Arbeitsgänge „Einschwaden“ und „Schwadwenden“ „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 11. November 1960

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig

gez. S. Rosegger