

Deutsche Demokratische Republik

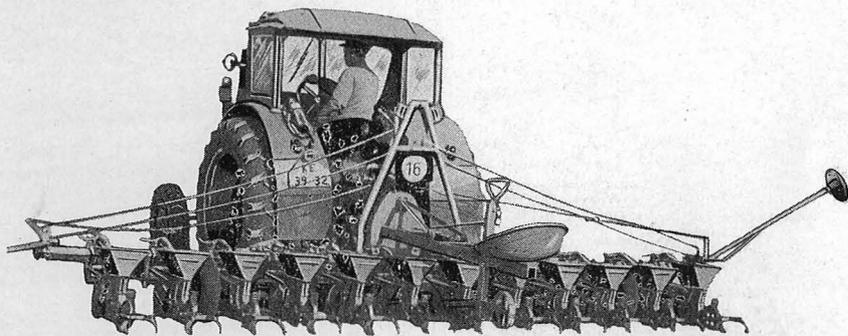
Staatliches Komitee für Landwirtschaft und MTV

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 413

Einzelkornsämaschine A 695-5

VEB Landmaschinenbau Bernburg



Einzelkornsämaschine A 695-5

Bearbeiter: Ing. W. Reinboth

DK-Nr. 631.331.8.001.4

L. Zbl. Nr. 5125 c

Gruppe-Nr. 5 c

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Beschreibung

Die Einzelkornsämaschine A 695-5 des VEB Landmaschinenbau Bernburg, dient zur Aussaat von kalibriertem Zucker- und Futterrübensaatgut in gleichen Abständen.

Die Maschine gehört zum Mechanisierungssystem „Zuckerrübenanbau“.

Aus dem Vorratsbehälter der Säeinheit gelangt das Saatgut in die zylindrischen Zellen des senkrecht angeordneten Zellenrades. Am Ende der Füllstrecke werden durch das starre Abkämmerer alle über den Zellenradumfang stehenden Teile entfernt bzw. abgeschnitten.

Die Zellenöffnungen werden an der tiefsten Stelle in Bodennähe freigegeben und die Samen mit Hilfe einer Auswurfvorrichtung in die vom Schar gebildete Rinne mit keilförmigem Profil abgelegt. Die Samen werden anschließend von den Druckrollen an den Furchengrund angedrückt. Die folgenden Zustreicher schließen die Furche mit lockerer Erde.

Das Einstellen der Arbeitstiefe erfolgt durch Verstellen der Führungsrollen jeder Säeinheit.

Die Anordnung der Säeinheiten am Rahmen mittels Parallelenkern gewährleistet die vertikale Beweglichkeit jeder Säeinheit.

Jeweils 6 Säeinheiten werden zentral von einem der beiden luftbereiften Bodenföhrungsräder angetrieben.

Durch Umlegen der beiden Hauptantriebsketten lassen sich die theoretischen Kornabstände auf 40,5; 49,6 und 60,6 mm einstellen.

Für den Transport werden die beiden Seitenteile mit je 3 Säeinheiten nach oben eingeschwenkt. Hierfür ist eine Aufzugvorrichtung mittels Seilwinde angebracht. Die Maschine ruht beim Transport auf einem Heckstützrad, um der Vorderachsentrastung des Traktors entgegenzuwirken.

Für den Einsatz ist eine sorgfältige Saatbettvorbereitung erforderlich.

Die Leistung des Traktors sollte mindestens 30 PS betragen. Hinsichtlich der Verwendung des Saatgutes ist die Übereinstimmung zwischen Kalibrierung und Zellenabmessung zu beachten. Die Bedienungsanleitung gibt hierüber Auskunft.

Die Maschine kann ohne zusätzliche Bedienperson eingesetzt werden. Bei diesen Betriebsbedingungen ist jedoch eine Funktionskontrolleinrichtung für die Überwachung der Säeinheiten durch den Traktoristen notwendig.

Soll die Kontrollfunktion von einer weiteren Bedienperson erfolgen, so kann zusätzlich ein Sitz angebracht werden.

Der Anbau der Maschine an den Schlepper ist symmetrisch und asymmetrisch links oder rechts möglich.

Beim asymmetrischen Anbau ist asymmetrisch rechts vorzuziehen, da der gleichsinnige Anbau der 5 m breiten Heckanbauhackmaschine (P 433) die Voraussetzung für die Anwendung der Visiereinrichtung bietet.

Technische Daten:

Arbeitsbreite	5000 mm	
Transportbreite	2800 mm	
Reihenanzahl	12	
Reihenabstand (nicht verstellbar)	417 mm	
Antrieb	Zentraler Bodenantrieb	
Ablageabstand	ca. 40; 50; 60 mm	
Aussaattiefe	in Abständen von 8 mm einstellbar	
Aufhängung der Säeinheiten	Parallelogramme	
Andrücken des Samens	durch unabhängig bewegliche Druckrollen	
Schließen der Furche	durch unabhängig bewegliche Zustreicher	
Saatkasteninhalt	ca. 2,4... 3,0 kg je nach Raummasse des Saatgutes	
Masse der Maschine	585 kg	
Wendekreis vorn	} sym. Anbau	7500 mm
Wendekreis hinten		6600 mm
Bodenfreiheit bei Wende	330 mm	
Bodenfreiheit beim Transport	440 mm	
Richtpreis	4700,- MDN	

Prüfung

Funktionsprüfung

Zur Feststellung der Kornverteilung dienten Prüfstanduntersuchungen unter Ausschaltung der im praktischen Betrieb möglichen ungünstigen Einflüsse, wie Einfluß des Schares, der Druckrolle und des Zustreichers.

Die Ergebnisse sind in Abb. 1 dargestellt.

Der Vorschub betrug 100m/min, der eingestellte Kornabstand 40 mm und das Saatgut „DIMONA“ kalibriert im Bereich von 3,5 bis 4,5 mittels Rundlochsieb.

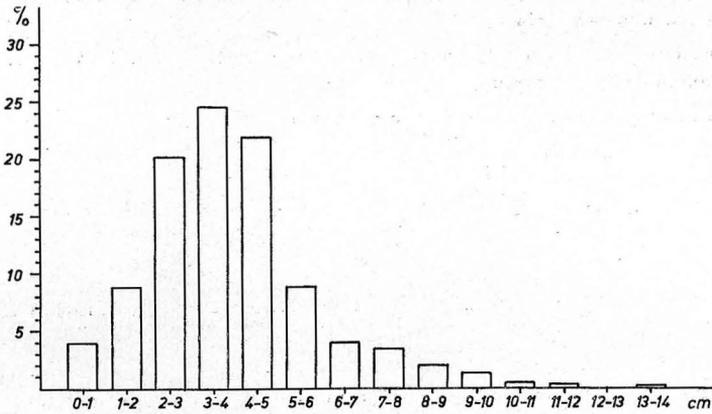


Abb.1 Mengenverteilung der Samen in den verschiedenen Abstandsklassen

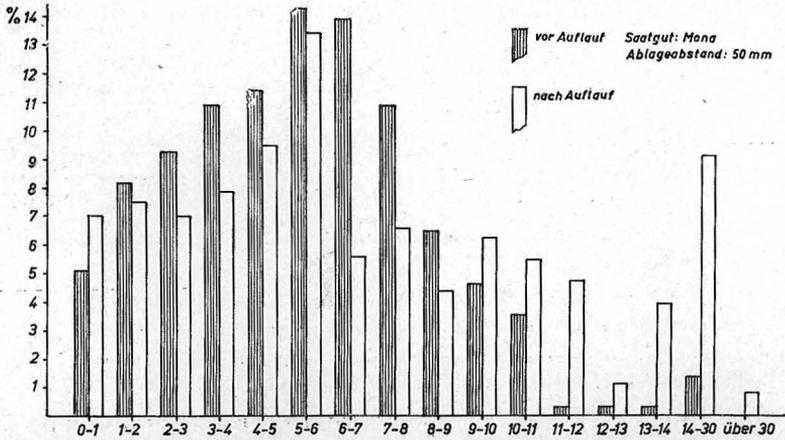


Abb.2 Mengenverteilung der Samen in den verschiedenen Abstandsklassen vor und nach Auflauf Prüfstelle A

Zur Kennzeichnung der praktischen Ergebnisse wurden an 2 Prüfstellen Auszählungen der Samenabstände in der offenen Saatrinne und Pflanzstellen- auszählungen im Bereich gleicher Strecken durchgeführt. Die Ergebnisse sind aus Abb. 2 und 3 zu ersehen.

Die Auszählergebnisse der Pflanzstellenabstände sind in Tab. 1 in 3 Gruppen den agrotechnischen Forderungen gegenübergestellt.

Die durchschnittliche Keimfähigkeit betrug bei dem Saatgut

MONA	73,0 ‰
DIMONA	70,2 ‰
PLENTA	84,7 ‰

Tabelle 1

Ergebnisse aus den Einsatzstellen in Gegenüberstellung zu den agrotechnischen Forderungen

Geforderte Werte		Meßwerte in den Einsatzstellen bei Anwendung von verschiedenem Saatgut (‰-Anteil)							
Abstand mm	Anteil ‰	A ²⁾	B ¹⁾	C ²⁾	D ¹⁾	E ¹⁾	F ²⁾	G ²⁾	
0 ... 25	10	17,49	—	14,12	31,89	23,14	—	—	MONA
		—	27,72	—	—	—	—	25,0	DIMONA
		27,36	32,74	—	34,70	—	14,05	20,20	PLENTA
über 300	5	1,85	—	3,27	2,39	1,50	—	—	MONA
		—	1,89	—	—	—	—	4,75	DIMONA
		1,64	1,49	—	2,22	—	4,20	5,00	PLENTA
über 25 ... 300	85	80,66	—	82,61	65,72	74,76	—	—	MONA
		—	70,39	—	—	—	—	70,25	DIMONA
		71,00	65,77	—	63,08	—	81,75	74,80	PLENTA

1) = eingestellter Legeabstand 40 mm
2) = eingestellter Legeabstand 50 mm

An beschädigten nicht mehr keimenden Samen nach Verlassen der Maschine wurden durchschnittlich 3 Stck. ‰ ermittelt (Keimprobe vor und nach Durchlauf durch die Maschine).

Der Anteil der Masse des Abriebes, bezogen auf die Füllmasse, beträgt 2,5‰ bis 3,5‰.

Das fahrmechanische Verhalten der Traktoren der RS 14-Reihe gewährleistet in der Ebene einen geraden Verlauf der Saatreihen. Beim Wenden kann ohne manövrieren die Anschlußreihe erreicht werden.

Am Hang ist der Einsatz bis 14% beim Arbeiten in Schicht- und Falllinie möglich. Maximal wurden im Versuch 18% erreicht.

Der Wendevorgang mit ausgehobener Maschine bereitet bis 10% Hangneigung keine Schwierigkeiten und ist mit dem Vorgang in der Ebene vergleichbar.

Bei mehr als 10% Hangneigung ist es jedoch kaum möglich, durch direktes Kurvenfahren die Anschlußspur sofort zu erreichen, besonders dann nicht, wenn schräg gegen den Hang in die Folgespur eingelenkt wird.

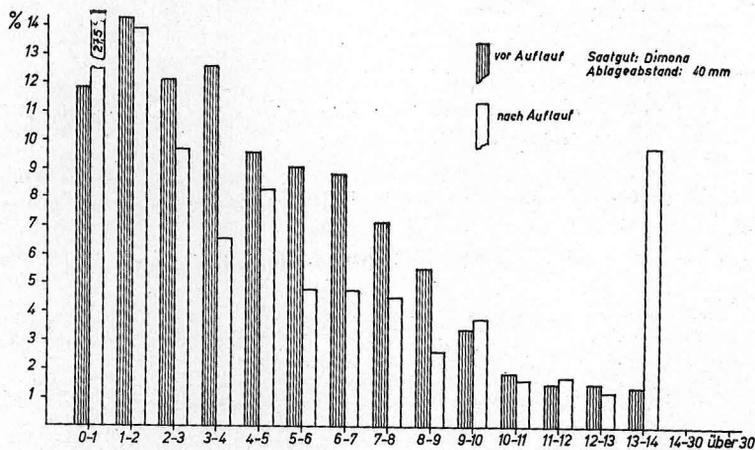


Abb. 3 Mengenverteilung der Samen in den verschiedenen Abstandsklassen vor und nach Auf Lauf Prüfstelle H

Beim Straßentransport wirkt sich die große Hecklast ungünstig auf das Lenkverhalten aus und es kann nicht mit der max. möglichen Transportgeschwindigkeit gefahren werden. Die lt. STVZO geforderte Lenkachsbelastung mit 25% der Gesamtmasse wird ohne Stützrad nicht erreicht. Sie liegt bei den RS 14-Typen bei 17... 18%.

Die Boden Anpassung zur Sicherung des zentralen Antriebes durch die Laufäder genügte in allen Fällen.

Bei den älteren RS 14-Typen mit verriegelbaren Gelenken in den Hubarmen ergaben sich günstigere Anpassungsverhältnisse als bei den neueren Typen.

Die vertikale Beweglichkeit der einzelnen Säeinheiten mit ca. 300 mm reicht zum Ausgleich aller über die Arbeitsbreite von 5 m auftretenden Unebenheiten aus.

Der Antriebsbedarf ist aus Tab. 2 ersichtlich.

Tabelle 2**Antriebsbedarf**

Zugkraft ohne Anteil für den Bodenantrieb	240 kp	5,2 PS ¹⁾
Antrieb der 12 Säeinheiten (gefüllt einschl. Vorgelegewellen)	,2 kpm	<u>0,6 PS</u>
Antriebsbedarf insgesamt		5,8 PS
Antriebsbedarf der 12 Säeinheiten (ohne Füllung einschl. Vorgelegewellen)	5,7 kpm	0,5 PS
Antriebsbedarf einer Vorgelegewelle	0,8 kpm	0,07 PS
Umfangskraft am Bodenantriebsrad für 6 Säeinheiten (gefüllt)	14,6 kp	

¹⁾ „PS“ bei einer Fortschrittsgeschwindigkeit von 1,6 m/s und bei entsprechenden Wellendrehzahlen für den Legeabstand von \approx 50 mm.

Entsprechend einem Raddruck von ca. 144 kg ergibt sich der erforderliche Kraftschlußwert von $14,6 : 144 \approx 0,1$.

Da überwiegend auf weniger feuchten Böden gearbeitet wird, kann dieser Wert, unter Berücksichtigung der rel. glatten Reifenauffläche, bis max. 0,2 als zulässig angesehen werden.

An Rüst- und sonstigen Nebenzeiten werden benötigt:

Tabelle 3**Rüst- und Nebenzeiten**

Benennung	AK	min
Anbauen der vollständigen Maschine	1	4,9
Abbauen der vollständigen Maschine	1	5,9
Umbau in Arbeitsstellung	1	6,5
Umbau in Transportstellung	1	6,3
Abschmieren	1	4,1
Legeabstand einstellen	1	5,1
Füllen je Einheit	1	0,8
Füllen der 12 Einheiten	1	9,0
Entleeren je Einheit	1	1,9

Von den insgesamt 14 Schmierstellen sind 12 gut zugänglich und müssen alle 3 Tage versorgt werden.

Die mit der Maschine erreichten Leistungen und Aufwendungen gehen aus Tabelle 4 hervor.

Tabelle 4

Leistungen und Aufwendungen als durchschnittliche Werte der Ergebnisse aller Prüfstellen

Ergebnisse bezogen auf die	Flächenleistungen ha/h	Aufwendungen*)	
		AKh/ha	MPSh/ha
Grundzeit T_1	2,67	0,38	13,5
Durchführungszeit T_{04}	1,95	0,51	18,5

*) Traktor Famulus 36 PS

Die Betriebskoeffizienten betragen:

Betriebskoeffizient zur Charakterisierung der Versorgungszeit	K_{22}	0,87
Pflegezeit während der Arbeit	K_{811}	1,00
funktionelle Betriebssicherheit	K_{41}	0,92
mechanische Betriebssicherheit	K_{421}	0,97
Ausnutzung der Durchführungszeit	K_{04}	0,73

Die ökonomische Einschätzung der Maschine geht aus folgender Berechnung hervor:

Grundwerte

Preis 4700,- MDN

Nutzungsdauer 6 Jahre

mögliche jährliche Leistung: 200 ha in 110 Stunden T_{04}
(unter günstigen Bedingungen sind 300 ha möglich)

Arbeitskräfte :	1 Traktorist, 1 Helfer
Löhne :	Traktorist 2,50 MDN Helfer 1,80 MDN
Schlepperkosten :	4,50 MDN
Reparaturkosten :	783,66 MDN
Flächenleistung :	1,6 ha in der Gesamtarbeitszeit T_{07}

In Abb. 4 ist die Kostenbelastung je Hektar veranschaulicht.

Nicht immer wird die Kostenbelastung durch die A 695-5 entscheidend für deren Anschaffung sein. Einen wesentlichen Einfluß haben die nachfolgenden Pflegegeräte die die gleiche Arbeitsbreite wie die Sämaschine haben müssen.

Die Schlagkraft beim Hacken erfordert die doppelte Anzahl von Hackgeräten, sofern an oder über der Grenze der angenommenen Auslastung (200 ha) gearbeitet wird.

Bis 100 ha genügt, unter Ausschaltung jeglichen Risikos, ein Hackgerät mit 5 m Arbeitsbreite (z. B. P 433).

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes im Bereich der Prüfstelle wurden mit der Einzelkorn-sämaschine A 695-5 folgende Flächen bestellt:

Einsatzstelle	ha	Tage	h	h/Tag
Zwethau	133,7	7	77,2	11,0
Nordhausen	123,4	13	80,7	6,2
Mestlin	176,9	23	136,0	5,9
Seehausen	245,5	11	78,5	7,1
Etdorf	125,0	10	66,0	6,6
Etdorf (Barnstädt)	220,4	16	120,0	7,5
Caaschwitz	91,3	11	78,5	7,1
Falkenrehde	271,4	29	209,4	7,2
Bastorf	186,0	12	94,5	7,8
Schönberg	108,0	15	68,1	4,5
Insgesamt	1681,6	147	1008,9	

Während des Einsatzes wurde festgestellt:

Der Verschleiß sämtlicher Lagerstellen und Antriebsketten ist trotz des niedrigen Wartungsbedarfes gering. An den Maschinen mit über 200 ha Kampagneleistung mußten hauptsächlich die Rollen der Kettenspanner im Antrieb der Einheiten sowie die Lagerung der Kettenspannräder im Hauptantrieb erneuert werden.

Infolge von Fertigungsmängeln waren verschiedentlich die Lagerbuchsen in den Bohrungen lose.

Die Abstreibleche für die Andrückrollen mußten nach 50... 80 ha ausgetauscht werden.

Die Zugänglichkeit der Maschine zur Wartung und Pflege, für Reparaturen und zum Auswechseln von Verschleißteilen ist gut. Das Entleeren der Saatbehälter ist schwierig. Der Korrosionsschutz genügt im Klima der DDR den Anforderungen. Kettenräder und auch die Vorgelegewelle sollte zukünftig keine Farbbehandlung erhalten, sondern anderweitig geschützt werden.

Das Verschleißverhalten aller übrigen Maschinenteile gewährleistet den Einsatz mit einer Kampagneleistung von 200... 250 ha.

Die Vorteile der Maschine gegenüber der bisherigen Ausführung (A 765) sind:

Der zentrale Bodenantrieb verbessert die Funktion und erweitert die Einsatzmöglichkeit auf feuchteren Böden.

Einfacher An- und Abbau an den Traktor.

Große Bodenfreiheit in Transportstellung und beim Wenden.

Geringes seitliches Streuen der Samen durch verändertes Schar und einreihiges Zellenrad.

Aufhängung jeder Einheit an Parallelenkern, dadurch stabiler Lauf und gleichmäßige Arbeitstiefe, unabhängig von den Saatbettverhältnissen.

Auswertung

Für die Prüfung dienten als Kontrollziffern die agrotechnischen Forderungen im Mechanisierungssystem Nr. 17 „Zuckerrübenanbau“ und festgelegte Zusätze und Veränderungen.

Wie die Tabelle 1 zeigt, konnten die Forderungen nach einem max. Stückanteil von 10⁰/₀ in der Abstandklasse 0... 25 mm nicht erfüllt werden, während alle anderen agrotechnischen Forderungen im wesentlichen erfüllt wurden.

Bei Arbeitsgeschwindigkeiten bis 5 km/h wurde die günstigste Ablageverteilung erzielt. Höhere Arbeitsgeschwindigkeiten bis ca. 7 km/h haben auch keinen wesentlich höheren Fehlstellenanteil zur Folge, jedoch wird die Verteilung der Samen ungleichmäßiger.

Nach allgemeinen Aussagen der Praxis und auch bestätigt durch festgestellte Aufwendungen von 40... 45 AKh/ha beim Vereinzeln nach Aussaat des Saatgutes „MONA“ mit 50 mm theor. Abstand, bestanden für das Vereinzeln mit der langen Hacke günstige Voraussetzungen. Der Anteil an kleinen Abständen erforderte kaum einen erhöhten Zeitbedarf beim Vereinzeln, da genügend einzeln stehende Pflanzen zur Auswahl standen.

Der Antriebsbedarf mit 5,76 PS insgesamt, bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 1,6 m/s $\hat{=}$ 5,75 km/h, ist relativ gering und die Auswahl des Traktors richtet sich im wesentlichen nach den Forderungen der STVZO § 39, wonach im Straßen-transport 25⁰/₀ der Gesamtmasse (Traktor und Anbaumaschine) als Vorderachsdruk auf die Fahrbahn wirken soll.

Die Einsatzgrenzen sind gegenüber A 795 und A 765 bei feuchten Bodenverhältnissen erweitert.

Die Arbeitsgrenze am Hang liegt bei 12 max. 14⁰/₀ in Schicht- und Falllinie.

Als durchschnittliche Flächenleistungen wurden in der Durchführungszeit 1,95 ha/h mit einem AKh-Aufwand von 0,51 und 14,0 MPSh/ha erreicht.

Der Pflege- und Wartungsaufwand beträgt 4... 5 min/Schicht und zusätzlich 30... 40 min/Woche.

Das evtl. notwendige Säubern der Säeinheiten vom Abrieb ist in der Zeit nicht berücksichtigt.

Die Entleerzeit der 12 Säeinheiten ist mit 23 min. relativ lang. In der Praxis ist es jedoch möglich, durch die Auswahl des Entleerzeitpunktes oder Reduzierung der letzten Füllmenge keine vollen Behälter entleeren zu müssen. Das Füllen der 12 Säeinheiten dauert ca. 9 Minuten. Der Zeitanteil je Hektar ist durchschnittlich 3,5 Minuten.

Als Nutzungsdauer sind unter Berücksichtigung des Verschleißes aller Maschinenteile 6... 7 Jahre bei 1000 ha Bearbeitungsfläche anzusehen.

Die Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten betragen 3,10 bis 3,50 MDN/ha.

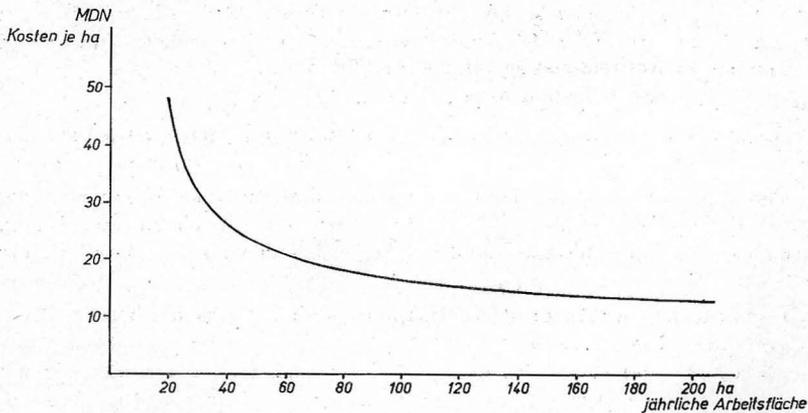


Abb. 4 Kostenbelastung je ha durch den Einsatz der Einzelkornsämaschine A 695 bei unterschiedlicher jährlicher Auslastung

Wie die graphische Darstellung Abb. 4 zeigt, beträgt die Kostenbelastung je Hektar durch den Einsatz der Maschine in Abhängigkeit vom jährlichen Einsatzumfang z. B., 22,00 MDN bei 60 ha und 12,90 MDN bei 200 ha.

Der wirtschaftliche Einsatz der Maschine ist aber nicht nur von genannten Kosten abhängig, sondern auch von den ökonomischen Vorteilen, die durch den Einsatz der hochproduktiven Pflegegeräte mit ebenfalls 5 m Arbeitsbreite erzielt werden. Unter Ausschaltung aller Risiken, muß für 100 ha Anbaufläche ein 5 m Pflegegerät zur Verfügung stehen.

Hinsichtlich Instandhaltung und pflegegerechter Konstruktion bestehen z. Z. noch folgende Mängel:

Konstruktionsbedingt erzeugt die Maschine viel Samenabrieb, wodurch während einer halben Schicht ein Säubern der Maschine notwendig wird.

Durch den Heckanbau ist eine Sichtkontrolle durch den Traktoristen kaum möglich. Es muß als Sonderausrüstung wahlweise ein Sitz und eine Funktionskontrollanzeige angeboten werden.

Verschleisteile, die zweckmäßigerweise vom Einsatzbetrieb auf Lager gehalten werden sollten, sind:

- 12 Auswerfermesser, dazu 12 Federn
- 5 Abkämmerer
- 3 Lagerbuchsen für die Rißelwelle
- 3 Saß Lagerbuchsen für die Andrückrollen
- 2 Saß Lagerbuchsen für die Tiefenbegrenzungsrollen
- 1 Zellenrad komplett
- 1 Kette für den Antrieb der Einheit
- 1 Hauptantriebskette
- 12 Abstreichplatten für die Andrückrolle
und 6 Federn dazu

Die Bedienelemente liegen im günstigen Griffbereich und der Kraftaufwand ist gering.

Die sicherheitstechnischen Forderungen werden nicht in allen Punkten erfüllt. An der Winde zum Einziehen der Seitenteile für die Transportstellung traten, besonders durch das Aussetzen der Selbsthemmung, verschiedentlich Störungen auf.

Die Verriegelung der hochgeklappten Seitenteile ist gegen selbständiges Lösen nicht genügend gesichert.

Die Forderungen der STVZO § 39 nach 25⁰/₀ Vorderachslast, bezogen auf die Gesamtmasse, wird nicht erfüllt.

Die Vorderachslast beträgt bei den RS 14-Typen nur 17⁰/₀.

Beurteilung

Die Einzelkornsämaschine A 695-5 des VEB Landmaschinenbau Bernburg, ist zur Aussaat von Rübensaatgut im Kaliberbereich 3,5... 4,5 mm Durchmesser einsetzbar.

Die mit der Maschine erreichbare Flächenleistung entspricht den Anforderungen. Die Funktionssicherheit der Maschine ist auch unter feuchten Bodenverhältnissen gut. Die Ablagequalität genügt, um ein manuelles Vereinzeln mit der Langstielhacke und geringem Arbeitsaufwand zu gewährleisten.

Die Einzelkornsämaschine ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR
„gut geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 27. August 1965

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

gez. W. Reinboth

