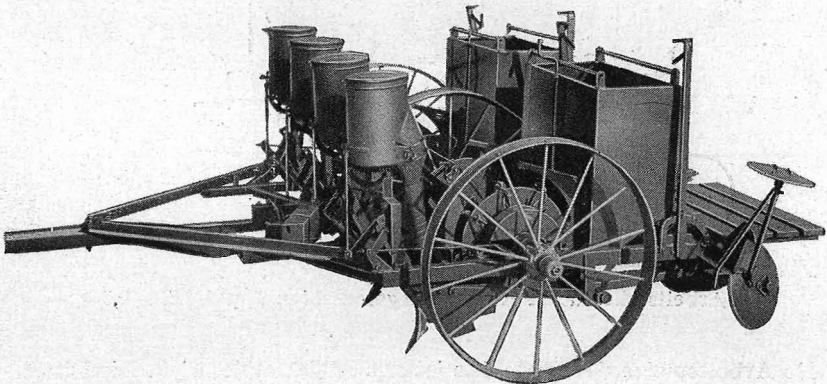


Deutsche Demokratische Republik
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 290

Kartoffellegemaschine Typ 4 - SBK - 62,5

Agrostroj, Roudnice nad Labem, ČSSR



Kartoffellegemaschine Typ 4 - SBK - 62,5

Bearbeiter: Ing. W. Rösel

Gr. Nr. 5b

Beschreibung

Die Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5 von Agrostroj Roudnice, CSSR, ist eine einachsige Anhängemaschine für Rad- und Ketten-schlepper. Sie dient zum Legen nicht vorgekeimter Kartoffeln in Dammkultur.

Die vierreihig arbeitende Legemaschine besitzt ein dreirädriges Fahrgestell und besteht aus zwei zweireihigen Aggregaten, von denen das linke am mittleren Laufrad gelenkig aufgehängt ist. Das rechte Aggregat kann auch als zweireihige Legemaschine eingesetzt werden.

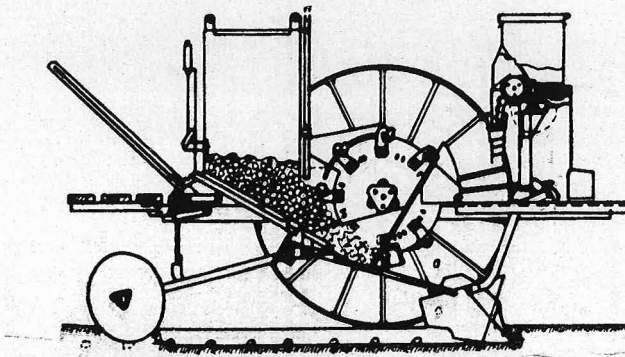


Bild 1

Arbeitschema der Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5

Die Arbeitsweise der Maschine ist aus Bild 1 ersichtlich. Die Pflanzkartoffeln rutschen durch den Regulatorschieber dosiert aus dem Vorratsbehälter in den Schöpfraum, wo sie von Greiferlöffeln erfaßt und durch Klemmfinger festgehalten werden. Die Greiferlöffel sind auf einer von der Fahrwerksachse direkt angetriebenen Lege-scheibe befestigt, die Klemmfinger werden über eine Kurvenbahn geführt und von einer Feder angedrückt. Vor dem unteren Umkehrpunkt der Legescheibe hebt die Kurvenbahn den Klemmfinger ab und gibt die Kartoffel frei. Diese fällt in die vom Furchenzieher gebildete Legerinne und wird dann wahlweise durch Häufelkörper oder Häufelscheiben mit einem Erddamm zugedeckt. Die Legeabstände werden durch Verändern der Löffelzahl, die Legerinnen-tiefe und die Dammhöhe über Rastenhebel eingestellt.

Das Einsetzen und Ausheben der Furchenzieher und Zudeckscheiben sowie die Überwachung der Funktion erfolgen durch zwei auf Trittbrettern mitfahrende Arbeitskräfte. Beim Ausheben der Furchenzieher wird gleichzeitig der Legescheibenantrieb ausgekuppelt. In Hanglagen kann der Abtrieb der Maschine durch eine seitliche Verstellung der Häufelwerkzeuge ausgeglichen werden.

Die Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 ist mit einer Reihendünneneinrichtung ausgerüstet.

Technische Daten:

Hauptabmessungen

Länge	4320 mm
Breite	3030 mm
Höhe	1600 mm
Bodenfreiheit	70 mm
Masse	1047 kg
Fassungsvermögen der Kartoffelbehälter	400 kg

Arbeitswerkzeuge

Arbeitsbreite	2500 mm
Reihenanzahl	4
Reihenabstand	62,5 cm
Einstellbarer Legeabstand in der Reihe	29, 35, 39, 43 cm

Fahrwerk

Laufräder-Anzahl	3
Bereifung	eisenbereift
Felgenbreite	115, 140 mm
Abgabepreis	4750 DM

Prüfung

Funktionsprüfung

In der Funktionsprüfung wurde die Arbeitsqualität der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 mit der der Legemaschinen Typ A 333 und „Hassia“ verglichen und der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf

den Zugleistungsbedarf und die Arbeitsqualität der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 festgestellt.

Die Prüfbedingungen und das verwendete Pflanzgut sind in Tabelle 1 charakterisiert.

Tabelle 1

Prüfbedingungen zur Funktionsprüfung der Kartoffellegemaschinen

Bodenart	Sand (Schlag I)	lehmgiger Sand (Schlag II)
Bodenbeschaffenheit	mäßig locker	sehr dicht
Bodenfeuchtigkeit (Massen-%)	4,5 ... 6,2	9,6 ... 14,6
Geländegestaltung	eben	eben
Kartoffelsorte	Star	Aquila
Knollenform	rundoval	rundoval
Mittlere Kartoffelmasse (g/Kart.)	48	65
Beschaffenheit	keimgestimmt, ohne Beimengungen	keimgestimmt, mit Strohteilen durchsetzt.

Anteile der einzelnen Größengruppen

(nach Quadratmaß)	Stück-%	Massen-%	Stück-%	Massen-%
31 ... 35 mm	2,0	0,6	—	—
36 ... 40 mm	8,7	3,3	5,3	1,5
41 ... 45 mm	19,7	9,8	7,0	2,5
46 ... 50 mm	19,3	17,9	13,0	8,6
51 ... 55 mm	19,7	20,7	18,7	15,2
56 ... 60 mm	14,0	18,5	17,3	16,7
über 60 mm	16,6	29,2	38,7	55,5

Die Häufigkeit der einzelnen Legeabstände, die Abweichung des tatsächlichen mittleren Legeabstandes vom eingestellten und der Anteil der Doppel- und Fehllagen sind aus Bild 2 ersichtlich. Der hohe Anteil an Doppellagen wird bei der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 zum Teil durch die große Austrittsöffnung für die Greiferlöffel

bedingt. Lose auf dem gefüllten Greiferlöffel liegende Kartoffeln fallen durch diese mit in die Legerinne.

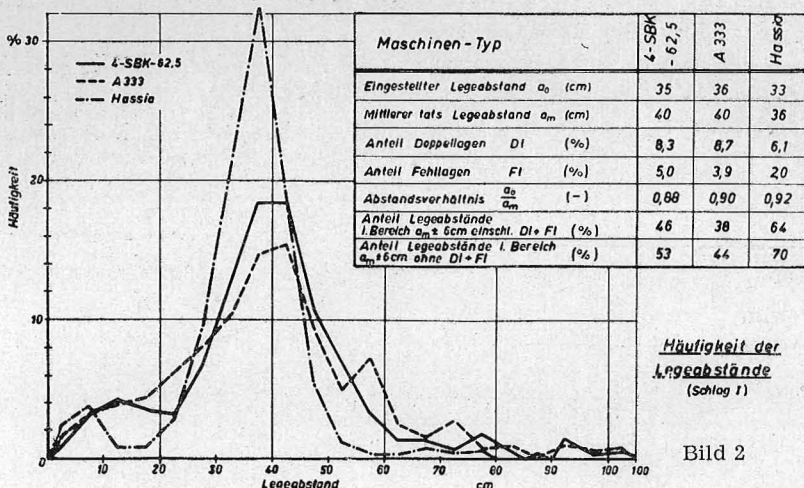


Bild 2

Auf Bild 3 ist die Häufigkeit der mittleren Legeabstandsgruppen gleich nach dem Legen und nach der weiteren Bearbeitung dargestellt. Zum Vergleich sind die Ergebnisse einer handgelegten Parzelle desselben Schlages aufgezeichnet.

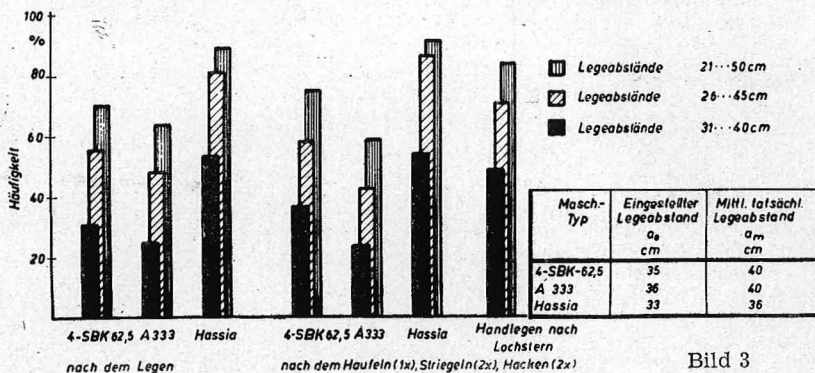


Bild 3

Häufigkeit der mittleren Legeabstandsgruppen bei den Kartoffellegemaschinen und beim Handlegen (Schlag I)

Den Einfluß der Pflanzgutbeschaffenheit auf die Arbeitsqualität der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 vermittelt die Tabelle 2.

Tabelle 2

Einfluß der Pflanzgutbeschaffenheit auf die Arbeitsqualität der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5

Pflanzgut Kartoffelsorte	Arbeitsqualität		
	Anteil Legeabstände		Fehlende Pflanzstellen $100 \left(1 - \frac{a_0}{a_m}\right)$
	0...15 cm	über 70 cm	
	%	%	%
Star	8,3	5,2	12
Aquila	0,9	7,0	20

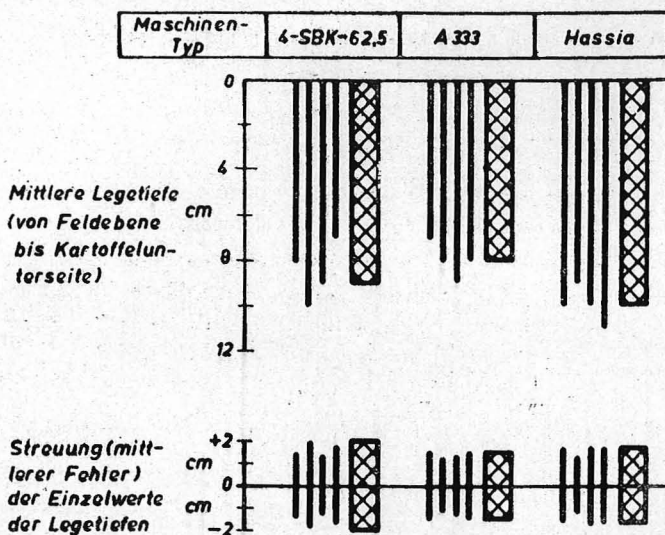


Bild 4

|||| Mittelwerte je Reihe
 ⊗ Mittelwerte aller 4 Reihen

Einhaltung der Legetiefe durch die Legemaschinen
 (Schlag I)

Die Einhaltung der Legetiefe durch die einzelnen Legeorgane der Maschinen ist in Bild 4 wiedergegeben. Die seitlichen Abweichungen der Kartoffeln von der Dammitte betragen auf ebenen Feldern bis zu 5 cm. Die Dammbildung durch die Häufelscheiben wird durch die verschieden große Einsinktiefen der drei Laufräder beeinflusst. Die Dammhöhenunterschiede können bei fester Einstellung bis zu 15 cm ausmachen, die Dammbreiten schwanken zwischen 37 und 51 cm. Die Dammbildung durch die Häufelkörper wurde nicht geprüft, da sich Häufelscheiben unter den Verhältnissen der DDR besser bewährten.

Die Beschädigungen der Kartoffeln durch die Legemaschinen gehen aus Tabelle 3 hervor.

Tabelle 3

Beschädigungen der Kartoffeln durch die Legemaschinen

Schlag I

Maschine Typ	Beschädigungen			Unbeschädigte
	abgeschürfte Schale und Schlagstellen Stück-%	Risse und Fleisch- wunden bis 5 mm Tiefe Stück-%	Risse und Fleisch- wunden über 5 mm Tiefe Stück-%	Kartoffeln Stück-%
4-SBK-62,5	37,5	10,0	1,5	51,0
A 333	16,5	3,5	6,0	74,0
Hassia	5,5	0,0	0,5	94,0

Der Zugkraftbedarf bei verschiedenen Betriebszuständen und der mittlere Zuggleistungsbedarf während der Arbeit sind in Tabelle 4 verglichen. Bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit steigt der Zugleistungsbedarf progressiv an.

Tabelle 4**Zugkraft- und Zugleistungsbedarf der Kartoffellegemaschinen**

Schlag I

Fahrgeschwindigkeit $v = 0,95$ m/s

Maschinentyp	Zugkraftbedarf bei Leerfahrt mit vollem Behälter		Zugkraftbedarf während der Arbeit	
	M	max.	M	max.
	kp	kp	kp	kp
4-SBK-62,5	435	630	920	1580
A 333	285	500	840	1420
Hassia	270	440	640	920

Maschinentyp	Mittlerer Zugleistungsbedarf während der Arbeit	Fahrwiderstandsbeiwert bei Leerfahrt	
		mit leerem Behälter	mit vollem Behälter
		M	M
	PS	—	—
4-SBK-62,5	11,7	0,24	0,30
A 333	10,6	0,17	0,21
Hassia	8,1	0,15	0,28

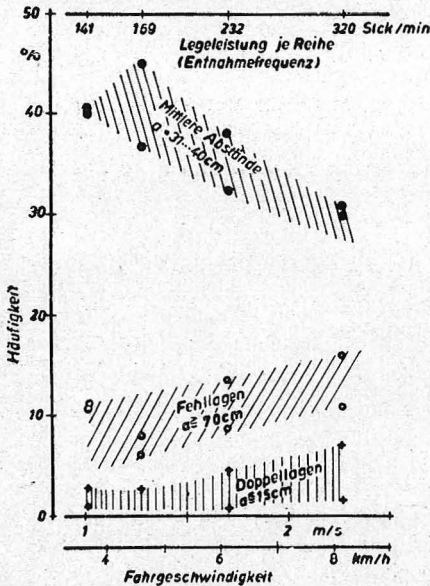
Der Schlupf der Maschinen geht aus Tabelle 5 hervor.

Tabelle 5

Schlupf der Laufräder der Legemaschinen während der Arbeit
Schlag I

Maschinentyp	Schlupf %
4-SBK-62,5	15...18
A 333	4...14
Hassia	10...19

Der Anteil der mittleren Legeabstände von 31...40 cm nimmt bei höheren Fahrgeschwindigkeiten ab, der Anteil an Fehl- und Doppel-lagen zu (Bild 5).



**Einfluß der Fahrgeschwindigkeit
auf die Einhaltung der Legeab-
stände der Kartoffellegemaschine
Typ 4-SBK-62,5**
(Eingestellter Legeabstand $a=35\text{cm}$, Schlag II)

Bild 5

In Hanglagen bis 8 % Neigung kann bei der Arbeit in Schichtlinie der seitliche Abtrieb der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 durch den Schlepper noch ausgeglichen werden.

Die Vorgewendebreite beträgt je nach Form und Lage des Schlages des 2...4fache der Arbeitsbreite der Legemaschine.

Die Leistungs- und Aufwandskennzahlen der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 sind in Tabelle 6 und 7 zusammengefaßt.

Tabelle 6

Leistungs- und Aufwandskennzahlen der Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5 bei der Arbeit auf ebenen Feldern

Bezugszeit		Leistungs- und Aufwandskennzahl mit			
		Schlepper RS 14/46		Schlepper KT 731	
		von bis	M	von bis	M
Flächenleistung ha/h					
Grundzeit	t_G	1,52 ... 1,76	1,65	1,15 ... 1,30	1,20
Durchführungszeit	t_D	0,51 ... 0,73	0,61	0,45 ... 0,48	0,46
Arbeitskräftestundenaufwand AKh/ha					
Grundzeit	t_G	1,7 ... 2,0	1,8	2,3 ... 2,6	2,5
Durchführungszeit	t_D	4,1 ... 5,9	4,9	6,2 ... 6,7	6,5
Motor-PS-Stundenaufwand MPSh/ha					
Grundzeit	t_G	26 ... 30	28	46 ... 52	50
Durchführungszeit	t_D	63 ... 90	75	125 ... 133	130

Beim Auslegen stark gekeimter oder verschmutzter Pflanzkartoffeln oder bei der Arbeit in Hanglagen von 6...10 % Neigung verschlechtern sich die mittleren Leistungs- und Aufwandskennzahlen (Tabelle 7).

Tabelle 7**Mittlere Leistungs- und Aufwandskennzahlen der Kartoffellegemaschine 4-SBK-62,5 unter erschwerten Einsatzbedingungen**(bezogen auf die Durchführungszeit t_D)

Einsatz- bedingung	Schlepper	Flächen- leistung ha/h	AKh-Aufwand AKh/ha	MPSH-Aufwand MPSH/ha
Pflanzgut verschmutzt	RS 14/46	0,44	6,8	105
oder stark gekeimt	KT 731	0,41	7,3	146
Hang	Zetor-50 Super	0,30	10,0	167

Der Betriebskoeffizient zur Charakterisierung der Versorgungszeit K_7 beträgt im Mittel 0,50 (0,46...0,51), der zur Charakterisierung der Ausnutzung der Durchführungszeit K_9 0,38 (0,34...0,42).

Zum Einfüllen der Pflanzkartoffeln in die Kartoffelbehälter der Legemaschine wurden im Mittel 74 AKmin/ha (66...93 AKmin/ha) benötigt. Bei einer mittleren Pflanzgutmenge von 24,8 dt/ha entspricht dies einem Arbeitsaufwand von etwa 3 AKmin/dt.

Für die Wartung der Legemaschine waren 20...30 AKmin/Schicht (Mittel 24 AKmin/Schicht) bei einem Schmierfettbedarf von 250 g notwendig.

Die allgemeine Arbeitsfunktion ist nur bei gleichmäßigem, sauberem und ungekeimtem Pflanzgut gewährleistet. Der Kartoffelnachlauf in den Schöpfraum muß durch die beiden Bedienungspersonen unterstützt werden. Ist das Pflanzgut verschmutzt oder stark gekeimt, müssen Behälter- und Schöpfraumboden häufig gesäubert werden. Dieses dauert bei 2 Bedienungspersonen im Mittel 20 min.

Zum Beseitigen von Störungen während der Arbeit waren im Mittel 10 AKmin/ha erforderlich.

Die Reihendüngeeinrichtung wurde nicht geprüft, da diese unter den Verhältnissen der DDR z. Z. nicht benutzt wird.

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes der Prüfmaschinen Typ 4-SBK-62,5 auf Sandboden, lehmigem Sand bis sandigem Lehm in der Ebene und am Hang wurden Kampagneleistungen bis 59 ha je Maschine erreicht, wobei 60-PS-Kettenschlepper und zum Teil 46...50-PS-Radschlepper als Zugmaschinen dienten.

Während des Einsatzes verbogen sich Zugvorrichtung, Scharaufhängung und -halterung, Scharkörper, Vorschar, Zugstreben, Abdeckbleche, Stellhebel Zudeckscheibenträger, Zudeckscheiben und Spurreißerrahmen. Scharbefestigungsbolzen, Greiferlöffel, Stellhebel und Druckfedern brachen. Infolge der häufigen Maschinenschäden betrug der mittlere Reparaturaufwand 14 AKmin/ha.

Die Bedienungshebel der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 erfordern einen Kraftaufwand von 14...20 kp. Besonders schwer bedienbar sind die Ausrückhebel für die Zudeckscheiben, da diese beim Ausheben gegen das Laufbrett stoßen. Die Hebelbetätigung wird durch den weiten Abstand der Sperrklinke erschwert.

Die Verstellspindel zur Einstellung der Absperrschieber zwischen Kartoffelbehälter und Schöpfraum verschmutzt leicht und ist dann schwer verstellbar.

Die geringe Montagefreiheit an der Scharaufhängung erschwert die Reparatur.

Die Bodenfreiheit der ausgehobenen Zudeckscheiben ist mit 70 mm in waagerechter Lage des Maschinenrahmens zu gering. Infolge der unvermeidlichen Nickbewegungen werden das Vorgewende und die Feldwege von den Zudeckscheiben aufgerissen.

Die von den Spurreißern erzeugte Spurmarkierung ist wenig sichtbar.

Die Eisenbereifung der Laufräder begrenzt die Transportgeschwindigkeit auf maximal 5 km/h; auf Kopfsteinpflaster muß noch langsamer gefahren werden.

Eine Anpassung der Unfallschutzvorrichtungen an die Bestimmungen der DDR ist erforderlich.

Auswertung

Die Arbeitsqualität der Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5 liegt im bisher üblichen Bereich der Maschinen, die mit Greiferlöffeln an Legescheiben ohne Fehlstellenausgleich arbeiten.

Der Anteil der Fehl- und Doppellagen ist hoch. Der mittlere Legeabstand weicht wesentlich vom eingestellten Wert ab. Dieses ist zum Teil auf die hohen Schlupfwerte zurückzuführen. Verschmutztes und mit Strohteilen behaftetes und großknolliges Pflanzgut erhöht die Anzahl der fehlenden Pflanzstellen beträchtlich. Bei sorgfältiger Einstellung der Furchenzieher und Zudeckscheiben der Legemaschine verändern die nachfolgenden Pflegearbeiten die Pflanzabstände kaum.

Das Greiferlöffelprinzip der Prüfmaschine ist der Becherkette mit Fehlstellenausgleich bezüglich der Einhaltung des eingestellten Legeabstandes unterlegen und erreicht auch nicht die Gleichmäßigkeit des Handlegens hinter dem Lochstern.

Die Schwankungen der Legetiefe und die seitlichen Abweichungen der Kartoffeln von der Dammitte entsprechen auf ebenen, gleichmäßig abgelagerten Böden denen der Vergleichsmaschinen.

Bei vollen Kartoffelbehältern sinkt das mittlere Laufrad der Legemaschine 4-SBK-62,5 tiefer in den Boden ein als die beiden äußeren. Dies hat größere Dammbreiten und Dammhöhen der beiden mittleren Kartoffelreihen gegenüber den äußeren Reihen zur Folge.

Bedingt durch das schlechte Nachrutschen der Kartoffeln aus dem Vorratsbehälter in den Schöpfraum der 4-SBK-62,5 müssen die Absperrschieber sehr hochgezogen werden. Dies führt oft zu einem zu hohen Pflanzgutniveau im Schöpfraum. Die Antriebsketten für die Reihendüngeeinrichtungen und die Rutschkupplungsfedern laufen infolge dessen durch die Kartoffeln und verursachen beträchtliche Beschädigungen. Die Becherkettenmaschine behandelt das Pflanzgut wesentlich schonender.

Infolge der hohen Maschinenmasse und der Eisenräder ist der Zugkraft- und Zugleistungsbedarf der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 so hoch, daß auf den Kartoffelböden der DDR Radschlepper der 50-PS-Leistungsklasse oder Kettenschlepper eingesetzt werden müssen.

Eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit läßt den Zugleistungsbedarf progressiv ansteigen, bei gleichzeitiger Verschlechterung der Legegenauigkeit.

In Hanglagen ist die Legemaschine 4-SBK-62,5 bis 8 % Neigung zur Arbeit in der Schichtlinie einsetzbar.

Infolge des Störungs- und des hohen Versorgungszeitanteiles sinkt die Leistung in der Durchführungszeit um etwa 60 %. Die zum Einsatz der Legemaschine außer dem Schlepperfahrer erforderlichen 2 Bedienungspersonen und der schwere Schlepper bedingen den verhältnismäßig hohen Arbeitskräfte- und Motor-PS-Stundenaufwand. Verschmutztes Pflanzgut und hängiges Gelände verringern die Leistung und erhöhen den Aufwand.

Der tägliche Wartungsaufwand ist noch tragbar, der Aufwand zur Entleerung und Reinigung der Schöpfräume ist zu hoch.

Die in den agrotechnischen Forderungen verlangte Kampagneleistung von 70 ha war infolge der häufigen Maschinenschäden nicht erreichbar.

Die Eisenbereifung entspricht nicht den Forderungen nach höheren Transportgeschwindigkeiten.

Nach den Ergebnissen des Einsatzes sind die in Tabelle 8 aufgeführten Maschinenteile als Verschleißteile anzusehen.

Tabelle 8

Verschleißteile der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5

Maschinenteil	Teil-Nr.
Haltefinger mit Druckfeder	3-149-0240
	3-149-0241
Greiferlöffel	2-149-0088
	2-149-0089
Führungsbügel	2-149-0033
	2-149-0034
Vorscharhalter	2-149-0238
Vorschar	ABN 1413
Befestigungsbolzen	4-149-0740
Zudeckscheibe	3-149-0048

Maschinenteil	Teil-Nr.
Zudeckscheibennabe	3-149-0354
Zudeckscheibenachse	3-149-0356
Spurreißernabe	3-140-0153
Spurreißerachse	3-140-0244

Die Lebensdauer der Verschleißteile dürfte je nach den Einsatzverhältnissen 60...150 ha betragen. Nach 70...100 ha ist mit einer Grundüberholung der gesamten Legemaschine zu rechnen, wobei auch einzelne Fahrwerksteile zu erneuern sein werden. Trotz der hohen Maschinenmasse ist die Stabilität vieler Maschinenteile unzureichend.

Beurteilung

Die Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5 von Agrostroj, Roudnice (CSSR), ist zum Legen nicht vorgekeimter Kartoffeln in Dammkultur einsetzbar.

Die Legequalität der Legemaschine Typ 4-SBK-62,5 entspricht nicht der mit Becherketten und automatischem Fehlstellenausgleich arbeitenden Maschinen. Die Kartoffelbeschädigungen sind beträchtlich, das eisenbereifte Fahrwerk und die hohe Maschinenmasse bedingen einen hohen Zugleistungsbedarf.

Die häufig aufgetretenen Maschinenschäden mindern die Einsatzsicherheit der Legemaschine.

Die Kartoffellegemaschine Typ 4-SBK-62,5 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „bedingt geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 28. Juli 1961

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig

