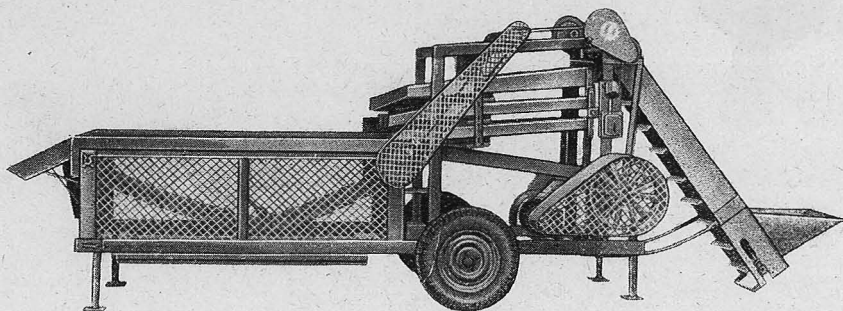


Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 267

Kartoffelsortierer, Typ TB 26

Agrostroj, národní podnik, Jičín ČSSR



Kartoffelsortierer, Typ TB 26

Bearbeiter: Ing. W. Rösel

Beschreibung

Der Kartoffelsortierer Typ TB 26 (Flachsiebsortierer) von Agrostroj Jičín, ČSSR, dient zur gebrochenen Sortierung der Kartoffeln.

In einem Stahlrahmen aus Rechteck- und U-Profilen sind zwei Siebkästen angeordnet. Der obere Siebkasten enthält die Siebe für Übergrößen und große Saatware, der untere die für kleine Saatware und Untergrößen (Sandsieb). Durch einen exzentrisch gelagerten Siebantrieb wird die Hublänge der Sortiersiebe periodisch verändert. Ein Siebreiniger streift unter den drei Sortiersieben entlang und stößt steckengebliebene Kartoffeln aus den Sieben. Auf dem anschließenden Verleseband können gleichzeitig zwei Größengruppen verlesen werden. Zwei Wendestufen sollen die zu verlesenden Kartoffeln umwenden, um ein allseitiges Betrachten zu ermöglichen. Die Verlesepersonen stehen auf beiden Seiten des Verlesebandes auf Trittbrettern und werfen die ausgelesenen Beimengungen und beschädigten Kartoffeln auf die abgeteilte, in der Mitte liegende Bahn des Verlesebandes.

Der Kartoffelsortierer wird über ein Aufgabeband beschickt. Die Übergrößen, große und kleine Saatware werden in Absackstutzen geleitet, Untergrößen und Beimengungen gelangen über Stab- und Blechrutschen in untergestellte Behälter.

Der Kartoffelsortierer wird durch einen Elektromotor über Keilriemen und Rollenketten angetrieben.

Zum Transport besitzt die Maschine ein einachsiges, luftbereiftes Fahrwerk und ein Anhängedreieck für Schlepperzug. Während der Arbeit läßt sich die Maschine zusätzlich auf vier einstellbare Stützen aufbocken.

Für den Einsatz des Kartoffelsortierers Typ TB 26 sind 6...10 Arbeitskräfte erforderlich.

Technische Daten:

Hauptabmessungen

Länge in Transportstellung	7200 mm
Länge in Arbeitsstellung	6020 mm
Breite	1720 mm

Höhe	2100 mm
Masse	830 kg
Belastung der Achse	741 kg
Kopflast auf der Zuggabel	50 kg
Belastung der vorderen Stützen	89 kg
Richtpreis	4 400.— DM

Teilabmessungen

Aufgabeband

Höhe des Einwurftrichters, verstellbar	670 ... 1200 mm
Breite des Einwurftrichters	560 mm
Siebstabteilung	24 mm
Relative Siebfreifläche	67 %
Wirksame Bandbreite	400 mm
Wirksame Bandlänge	2000 mm
Teilung der Mitnehmer	210 mm
Höhe der Mitnehmer	55 mm
Bandgeschwindigkeit	0,42 m/s

Sortierer

Aufgabehöhe	1630 mm
Einwurfsiebfläche	0,057 m ²
Siebstabteilung	18 mm
Relative Siebfreifläche	72 %
Neigung des Einwurfsiebes	15 °
Einsatzsiebe in den Siebkästen	3 Stück
Siebsatz	10 Stück
Siebmaschenweiten	30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80 mm
Wirksame Sortiersiebfläche	0,65 m ²
Siebstabdurchmesser	4,5 u. 5 mm
Neigung der Sortiersiebe	5,5 °
Drehzahl der Kurbelwelle	235 U/min
Schwingungslänge der Sortiersiebe	17 ... 37 mm
Vorschub des Siebreinigers	0,14 m/s
Sandsiebfläche	0,50 m ²
Neigung des Sandsiebes	12 °
Siebstabteilung	20 mm
Relative Siebfreifläche	75 %
Auslaufhöhe für Übergrößen	1000 mm
Auslaufhöhe für Untergrößen	620 mm

Verleseband

Wirksame Bandbreite	2 × 460 mm
Wirksame Bandlänge	2200 mm
Wendestufen	2 Stück
Bandgeschwindigkeit	0,12 m/s
Auslaufhöhe für Saatgrößen	850 mm
Auslaufhöhe für Beimengungen	470 mm
Kanalbreite für Beimengungen	160 mm

Fahrwerk

Spurweite	1550 mm
Bodenfreiheit	300 mm
Reifenabmessungen	6.00 — 16

Antriebsmotor

Typ	OR 37 n + 4 — Rg-HO
Spannung	380/220 V
Stromstärke	4,3/7,4 A
Nennleistung	1,85 kW
Drehzahl	1400 U/min

Prüfung

Funktionsprüfung

In der Funktionsprüfung wurden die Sortiergenauigkeit nach Quadratmaß und der Umfang der Fehlsortierung bei steigender Sortierleistung ermittelt. Die dazu verwendete Rohware ist in Tabelle 1 charakterisiert.

Tabelle 1

Charakterisierung der Rohware

Sorte: Mira
Knollenform: rundoval

Zusammensetzung	Knollengrößen (Quadratmaß) mm	Anteil		mittl. Kart.- masse g/Kart.
		Stck. %	Massen-%	
Übergroßen	> 60	4,7	12,7	212
Saat I	45 . . . 60	44,0	60,0	107
Saat II	30 . . . 45	44,8	26,0	46
Untergroßen	< 30	6,5	1,3	15

Die Tabelle 2 enthält die Mittelwerte der Sortiergenauigkeit und des Saatgutverlustes. Die Mittelwerte der Fehlsortierung sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 2

Sortiergenauigkeit und Saatgutverlust bei verschiedenen Sortierleistungen des Kartoffelsortierers Typ TB 26

Sortierleistung t/h	Allgemeine Sortiergenauigkeit ¹⁾ Massen-%	Allgemeine Saatgut-sortiergenauigkeit ²⁾ Massen-%	Saatgutsortiergenauigkeit I ³⁾ Massen-%	Saatgutsortiergenauigkeit II ⁴⁾ Massen-%	Saatgutverlust ⁵⁾ Massen-%
1,5	89,5	89,1	88,8	89,9	5,6
2,6	91,3	91,8	91,0	93,9	3,5
3,5	91,3	92,2	90,8	95,0	2,7
5,0 ⁶⁾	91,1	92,6	90,5	96,6	1,8
6,1 ⁶⁾	91,9	92,9	91,1	97,2	1,5

1) Allgemeine Sortiergenauigkeit = $100 \cdot \text{Masse der richtig sort. Kartoffeln} / \text{Gesamtmasse Kartoffeln}$

2) Allgemeine Saatgutsortiergenauigkeit = $100 \cdot \text{Masse der richtig sort. Saatkart.} / \text{Gesamtmasse Saatkartoffeln}$

3) Saatgutsortiergenauigkeit I = $100 \cdot \text{Masse der richtig sort. Saat I} / \text{Gesamtmasse Saat I}$

4) Saatgutsortiergenauigkeit II = $100 \cdot \text{Masse der richtig sort. Saat II} / \text{Gesamtmasse Saat II}$

5) Saatgutverlust = $100 \cdot \text{Masse Saat I und II in Über- bzw. Untergrößen} / \text{Gesamtmasse Saat I und II}$

6) Sortierleistungen von 5,0 und 6,1 t/h waren nur kurzzeitig unter Prüfbedingungen (saubere Kartoffeln ohne Beimengungen) zu erreichen (auch für Tabelle 3 zutreffend)

Die während der Vergleichsprüfung von Kartoffelsortierern in der ČSSR 1959 ermittelten Kartoffelbeschädigungen sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 3

Fehlsortierung nach Quadratmaß bei verschiedenen Sortierleistungen des Kartoffelsortierers Typ TB 26

Sortierleistung t/h	In dem Auslauf																				
	Übergrößen sind fehlsortierte Saat I Saat II bezogen auf						Saat I sind fehlsortierte Übergrößen Saat II bezogen auf						Saat II sind fehlsortierte Saat I Untergrößen bezogen auf						Untergrößen sind fehlsort. Saat II bezogen auf		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1,5	4,5	7,4	23,9	0,1	0,6	0,6	1,2	7,8	2,1	2,1	9,4	5,6	2,4	3,8	10,5	0,1	13,8	0,6	<0,1	0,1	3,9
2,6	2,8	4,6	16,9	<0,1	0,1	0,2	1,7	10,8	2,9	1,3	5,7	2,1	2,7	4,4	11,5	0,1	12,7	0,4	<0,1	0,2	5,3
3,5	2,2	3,8	20,7	<0,1	0,3	0,7	1,6	16,0	2,9	1,3	4,3	2,3	3,1	5,4	9,9	0,2	13,9	0,7	0,1	0,4	7,5
5,0	1,5	2,5	15,7	<0,1	0,2	0,6	2,2	22,2	4,0	0,9	2,9	1,5	4,1	7,0	12,2	0,2	9,8	0,5	<0,1	0,3	5,9
6,1	1,2	2,0	10,0	<0,1	<0,1	<0,1	2,0	15,5	3,5	0,7	2,6	1,2	4,1	6,9	14,0	<0,1	7,3	0,3	<0,1	0,2	4,3

A = fehlsortierte Kartoffeln in Massen-% bezogen auf die gesamte Kartoffelmenge

B = fehlsortierte Kartoffeln in Massen-% bezogen auf die jeweilige Fraktion

C = fehlsortierte Kartoffeln in Massen-% bezogen auf die Menge des jeweiligen Auslaufes

Tabelle 4

Kartoffelbeschädigungen

(Mittelwerte, angegeben in Massen-%)

Beschädigungen der Kartoffeln (35...80 mm Quadratmaß nach den Ergebnissen der Vergleichsprüfung von Kartoffelsortierern in der ČSSR 1959)

Kartoffel- sorte	Sortierer- typ	unbeschä- digte Kart.	Kartoffelbeschädigungen		
			leichte	mittlere	schwere
Borka	TB 26	36,08	55,44	6,12	2,36
	K 720	33,61	63,07	3,03	0,29
	K 720/1	35,76	63,23	0,99	0,02
Blanik	TB 26	56,27	29,71	10,91	3,11
	K 720	43,94	54,07	1,58	0,41
	K 720/1	49,24	31,41	17,03	2,32
Acker- segen	TB 26	47,86	50,69	0,85	0,60
	K 720	41,51	57,45	1,01	0,03
	K 720/1	59,08	40,04	0,48	0,40

Leichte Beschädigungen: Beschädigungen bis 1 mm Tiefe oder Oberflächen-
abschürfungen größer als 0,5 cm²

mittlere Beschädigungen: Beschädigungen von 1...5 mm Tiefe

schwere Beschädigungen: Beschädigungen über 5 mm Tiefe

Die Leistungs- und Aufwandskennzahlen für die Sortierung sind aus Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5

**Leistungs- und Aufwandskennzahlen für die Sortierung
mit dem Kartoffelsortierer Typ TB 26**

Bezugszeit	Sortierleistung t/h		Aufwand AKh/t	
	von	bis	von	bis
Grundzeit t _G	3,0	3,8	2,5	2,7
Operativzeit t _O	2,5	2,8	3,2	3,3
Durchführungszeit . . . t _D	2,0	2,4	um 4,0	
Gesamtarbeitszeit . . . t _{GA}	1,6	2,2	4,4	5,0

Die Betriebskoeffizienten enthält die Tabelle 6.

Tabelle 6

**Betriebskoeffizienten für die Sortierung mit dem Kartoffel-
sortierer Typ TB 26**

Betriebskoeffizient zur Charakterisierung der	von bis
allgemeinen Betriebssicherheit K ₂	0,78 . . . 0,86
mechanischen Betriebssicherheit K ₃	0,78 . . . 1,00
funktionellen Betriebssicherheit K ₄	0,78 . . . 0,90
Wartungszeit K ₆	0,92 . . . 0,98
Versorgungszeit K ₇	0,75 . . . 0,85
Ausnutzung der Operativzeit K ₈	0,75 . . . 0,85
Ausnutzung der Durchführungszeit K ₉	0,64 . . . 0,67

Die Tabelle 7 enthält einen Vergleich von Leistungs- und Aufwandskennzahlen von drei Sortierertypen aus der Vergleichsprüfung von Kartoffelsortierern in der ČSSR 1959.

Tabelle 7

**Leistungs- und Aufwandskennzahlen aus der Vergleichsprüfung
von Kartoffelsortierern in der ČSSR 1959**

Sortierertyp	TB 26	K 720	K 720/1
Sortierleistung aus Arbeitsstudien:			
Sortierleistung in t _G t/h	2,78	4,12	3,71
Sortierleistung in t _O t/h	2,56	3,81	3,29
Sortierleistung in t _{GA} t/h	2,18	3,44	2,80
mittl. Sortierleistung je Stunde t _{GA} aus der Ein- satzprüfung t/h	1,76	2,86	2,45
spez. Energieaufwand . kWh/t	0,196	0,168	0,162

Der Antriebsleistungsbedarf des Sortierers im Leerlauf ist in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8

**Antriebsleistungsbedarf des Kartoffelsortierers Typ TB 26
im Leerlauf**

Baugruppe	Antriebsleistungsbedarf	
	absolut kW	relativ %
Motor	0,24	28,6
Aufgabeband	0,06	7,1
Siebwerk	0,27	32,2
Siebreiniger	0,09	10,7
Verleseband	0,18	21,4
Sortierer gesamt . . .	0,84	100,0

Während der Prüfung befriedigte die allgemeine Arbeitsfunktion. Kartoffelverluste traten erst bei einer Beschickungsmenge von 1,9 kg/s zwischen Aufgabeband und Siebkasten auf.

Die Siebreiniger halten die Siebe stets sauber, beschädigen jedoch die Kartoffeln beträchtlich.

Der Aufwand zum einmaligen Abschmieren des Sortierers Typ TB 26 beträgt rund 21 AKmin, dabei werden 50 . . . 60 g Fett und etwa 10 g Öl benötigt.

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes wurde außer den bereits im Bericht über die Vergleichsprüfung von Kartoffelsortierern in der ČSSR 1959 angeführten Mängel des Kartoffelsortierers Typ TB 26 folgendes beanstandet:

Der Sortierer Typ TB 26 läßt sich in der Miete nur unter großem Kraftaufwand aufstellen. Die Arretierung der vier Stützen ist unzureichend und löst sich infolge der Erschütterungen.

Das Textilband des Aufgabeelevators ist für seinen Zweck ungeeignet. Besonders bei Sortierung aus der Miete ist infolge der klimatischen Einflüsse und der Erdbeimengungen die Lebensdauer des Bandes sehr kurz. Die Mitnehmerleisten reißen aus. Die vollwandige Umlenktrummel verschmutzt und läßt sich nur schwer reinigen. Der Stabverschluß rostet fest, was das Bandwechseln sehr erschwert.

Durch den breiten Spalt zwischen Förderband und Fördertrugseitenwand fallen Beimengungen, besonders Steine, hindurch und verklemmen sich an der Umlenkrolle.

Die Befestigung der Sortiersiebe durch Verschrauben ist un zweckmäßig. Nach mehrmaligem Siebwechsel sind die Gewinde überdreht.

Bei dem Sortierer Nr. 28 001 364 schlugen oberer und unterer Siebkasten periodisch aneinander. Der Verstell Schlitz reichte nicht aus, um dieses Anschlagen abzustellen.

Der Verschluß des Übergrößenauslaufes läßt sich unter Belastung nur mit großem Kraftaufwand öffnen.

Das Entfernen und Befestigen der Schutzvorrichtung am Hauptantrieb und am Verlesebandantrieb sind ebenfalls kraftaufwendig.

Die Schmiernippel der Führungsräder des Verlesebandes sind schwer zugänglich.

Beim Transport lösen sich die Verlesebandleisten von den Kettentaschen und gehen verloren.

Die Absackvorrichtungen für die Saatware sind gegen Ausläufe zur Beschickung von Förderbändern nicht austauschbar.

Tabelle 9

Abweichungen der Siebmaschenweiten vom Nennmaß und Siebflächenverlust durch zu enge Randmaschen

Nennmaß mm	mittl. Maschenweite mm	max. Abweichungen vom Nennmaß der				Siebflächenverlust %
		Längsabstände		Querabstände		
		+	-	+	-	
		mm	mm	mm	mm	
30	29,7	0,4	3,7	0,5	0,9	2,8
35	34,7	1,0	1,2	0,4	0,8	11,4
40	39,7	1,4	0,8	0,5	0,7	13,5
45	44,7	1,0	2,2	0,2	1,1	10,0
50	49,5	0,0	1,7	0,6	1,5	10,6
55	54,9	3,3	3,1	0,5	0,7	16,5
60	59,9	0,4	0,7	0,6	0,3	10,2
65	64,9	0,4	0,5	1,0	0,7	22,7
70	69,8	0,9	1,0	1,4	1,2	15,7
80	79,9	1,9	3,1	1,9	1,3	4,9

Verschleiß und Verschleißteile konnten infolge des kurzzeitigen Einsatzes des Sortierers nicht ermittelt werden. Bei der Arbeit wurden keine Unfälle gemeldet.

Technische Prüfung

In der technischen Prüfung wurden die Abweichungen der Siebmaschenweiten vom Nennmaß sowie der Siebflächenverlust durch zu enge Randmaschen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 angeführt.

Auswertung

Der Kartoffelsortierer Typ TB 26 arbeitet bis zu einer Sortierleistung von 6 t Rohware je Stunde Grundzeit mit annehmbarer Sortiergenauigkeit und besonders an der oberen Grenze mit geringem Saatgutverlust. Die Fehlsortierung von Kartoffeln aus kleineren Fraktionen in die größeren hat ihre Ursachen in den engeren Randmaschen der Sortiersiebe. Andererseits drückt der Siebreiniger Kartoffeln der größten Fraktionen in die kleineren. Dies wird mitunter durch positive Siebmaschenabweichungen vom Nennmaß begünstigt.

Die während der Vergleichsprüfung ermittelten Kartoffelbeschädigungen sind zwar insgesamt geringer als bei den Sortierern Typ K 720 und K 720/1, der Anteil schwerer Beschädigungen, zum größten Teil durch den Siebreiniger verursacht, ist aber beträchtlich höher. Gesamtbeschädigungen von 44 ... 64 Massen % sind besonders für Speisekartoffelsortierung nicht zulässig. Im Dauereinsatz übersteigt zwar die Sortierleistung in der Grundzeit die vom Hersteller angegebene Nennleistung, sie entspricht aber nicht der in den agrotechnischen Forderungen verlangten Leistung. Eine Kombination des Sortierers Typ TB 26 mit der Boxenbeschickungsanlage Typ T 304 ist auf Grund des Leistungsunterschiedes unwirtschaftlich.

Der Antriebsleistungsbedarf und der spezifische Energieaufwand beim Sortierer Typ TB 26 sind annehmbar.

Beurteilung

Der Kartoffelsortierer Typ TB 26 des VEB Agrostroj Jičín ist zur gebrochenen Sortierung der Kartoffeln einsetzbar.

Die Sortiergenauigkeit und der Saatgutverlust sind vertretbar, der Anteil der schweren Beschädigungen ist hoch. Die Sortier-

leistung entspricht im praktischen Betrieb nicht den Forderungen.
Die aufgetretenen Mängel mindern den Wert der Maschine.
Der Kartoffelsortierer Typ TB 26 ist für den Einsatz in der Land-
wirtschaft „bedingt geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 17. 1. 1961

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig