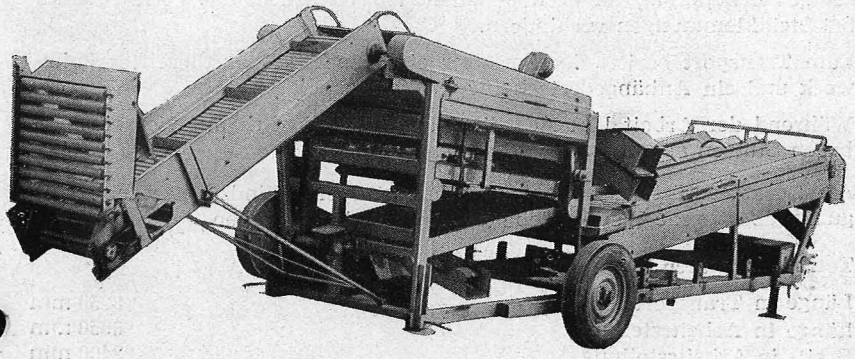
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

DEUTSCHE AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN
INSTITUT FÜR MECHANISIERUNG
DER LANDWIRTSCHAFT POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 408

Kartoffelsortiermaschine TB-80-3
Agrostroj Prostejov (CSSR)



Kartoffelsortiermaschine TB-80-3

Bearbeiter: Dr. K. Baganz

DK Nr. 631.362.41.001.4

L.Zbl.Nr. 5320 b
Gr. Nr. 8 f

Beschreibung

Der Kartoffelsortierer TB-80-3 (Flachsiebsortierer) des Agrostroj Prostějov (ČSSR) dient zur gebrochenen Sortierung der Kartoffeln mit einer Nennleistung von 8 t Rohware pro Stunde Grundzeit.

Der Kartoffelsortierer wird über ein Aufgabeband beschickt. Davor ist ein Erdabscheider geschaltet. 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 vertikal schwingender Siebreiniger läuft unter den drei Sortiersieben entlang und stößt steckengebliebene Kartoffeln heraus. Auf dem anschließenden Rollenverleseband können gleichzeitig zwei Größengruppen verlesen werden. 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. Die Übergrößen sowie große und kleine Saatware werden in Absackstutzen geleitet, Untergrößen und Beimengungen gelangen über Stab- und Blechrutschen in untergestellte Behälter.

Die Maschine wird von einem Elektromotor über Keilriemen und Rollenkette angetrieben.

Eine Scherkupplung am Verlesebandantrieb soll Brüche des Verlesebandes bei Steinklemmungen verhindern.

Zum Transport besitzt der Sortierer ein einachsiges, luftbereiftes Fahrwerk und ein Anhängedreieck für Schlepperzug.

Während der Arbeit läßt sich die Maschine zusätzlich auf vier einstellbaren Stützen aufbocken.

Als Zusatzausrüstung sind am Verleseband ein Windschutzsegel sowie gummiüberzogene Wechselsiebe (60 ... 40 mm) vorgesehen.

Technische Daten:

Länge in Transportstellung	8350 mm
Länge in Arbeitsstellung	8050 mm
Breite in Arbeitsstellung	2400 mm
Höhe in Arbeitsstellung	2030 mm
Masse	1410 kg
Erdabscheider:	
Einwurfhöhe	750 mm
wirksame Breite	720 mm
wirksame Länge	665 mm
Anzahl der Rollen	10 Stck.
Umfangsgeschwindigkeit der Rollen	0,54 m/s
relative Siebfreifläche	25 %
Aufgabeband:	
wirksame Bandbreite	500 mm

wirksame Bandlänge	2050 mm
max. Anstellwinkel	44°
Bandgeschwindigkeit	0,42 m/s
Teilung der Mitnehmer	575 mm
Mitnehmerhöhe	50 mm
Mitnehmeranzahl	8 Stck.
relative Freifläche	27 %
Einsatzsiebe in den Siebkästen	3 Stck.
Siebsatz	7 Stck.
Siebmaschenweite (quadratisch)	a) 30, 35, 40, 45 mm b) 50, 55, 60 mm (65 mm Sonderbestellung)
Wirksame Sortiersiebfläche	1,07 m²
Siebstabdurchmesser	a) 5 mm b) 7 mm
Neigung der Sortiersiebe	6°
Schwingungslänge der Sortiersiebe	9 . . . 40 mm
Drehzahl der Kurbelwelle	275 U/min
Sandsiebfläche	0,73 m²
Neigung des Sandsiebes	8°
Siebstabteilung	20 mm
relative Siebfreifläche	75 %
Siebreiniger:	
Anzahl der Schlagleisten je Sieb	2 Stck.
Hub	30 mm
Frequenz	180 min^{-1}
Verleseband:	
wirksame Bandbreite	2 x 520 mm
wirksame Bandlänge	2950 mm
Kanalbreite für Beimengungen	200 mm
Steigung	8°
Rollendurchmesser	50 mm
Bandgeschwindigkeit	0,13 m/s
Auslaufhöhe für Übergrößen	825 mm
Auslaufhöhe für Untergrößen	385 mm
Auslaufhöhe für Saat	880 mm
Auslaufhöhe für Beimengungen	480 mm
Fahrwerk:	
Spurweite	1700 mm
Bodenfreiheit	225 mm
Bereifung	6.00—16
Antrieb:	
Typ	AF 344/4 A
Spannung	380/220 V
Stromstärke	5,1/8,8 A
Nennleistung	2,2 kW
Drehzahl	1425 U/min

Prüfung

Funktionsprüfung

Der Kartoffelsortierer TB-80-3 wurde unter verschiedenen Einsatzbedingungen auf seine Arbeitsqualität überprüft.

Tabelle 1

Arbeitsqualität

Kennwert			von ... bis	Mittel
Mengenleistung		dt/h T_1	51 ... 75	68
Technische Sortiergenauigkeit				
Allgemeine Sortiergenauigkeit		Masse %	90,1 ... 98,3	94,8
Allgemeine Saatgutsortiergenauigkeit		Masse %	90,1 ... 97,5	94,8
Saatgutsortiergenauigkeit I		Masse %	90,3 ... 98,6	94,7
Saatgutsortiergenauigkeit II		Masse %	85,1 ... 99,2	94,8
Saatgutverlust		Masse %	0,3 ... 2,3	1,4
Sortiergenauigkeit nach TGL 7777				
Saat I	Übergrößen	Masse %	0 ... 2,3	0,6
	Untergrößen	Masse %	0,3 ... 17,3	6,2
	Minderung	Masse %	0 ... 0,7	0,1
Saat II	Übergrößen	Masse %	0,5 ... 5,1	3,3
	Untergrößen	Masse %	0,1 ... 2,1	0,7
	Minderung	Masse %	0 ... 1,6	0,7
Sortierverluste[3]		Masse %	0,4 ... 1,9	1,3
Beschädigung der Saatware[1])				
unbesch. + < 1,7 mm		Masse %	71,1 ... 91,4	88,6
Fleischwunden 1,7 ... 5 mm		Masse %	1,1 ... 16,5	9,4
> 5 mm		Masse %	0 ... 5.3	2,2
Beschädigungswert[2])				
1,7 ... > 5 mm		Masse %	1,3 ... 9,4	5,0

1) Die Bestimmung der durch den Sortierer verursachten Beschädigungen erfolgte mit Hilfe des Kresol-Testes: Nach dem Durchgang des abgelagerten Rohmaterials durch die Sortiermaschine werden die Beschädigungsproben in Kresollösung getaucht, wodurch sich die Stärke an der Oberfläche der frischen Beschädigungen anfärbt.

2) Der Beschädigungswert beinhaltet die massemäßigen Beschädigungsanteile mit folgenden Wertungsfaktoren:
Fleischwunden > 1,7 ... 5 mm Tiefe 0,3
> 5 mm Tiefe 1,0

3) Der Sortierverlustwert ist eine Richtzahl für die wertmäßige Minderung der sortierten Ware gegenüber einer 100%igen Pflanzgutsortierung nach TGL 7777 mit folgenden Wertungsfaktoren:
Minderung Saat I und Saat II 0,50
Saatgutverluste 0,67

Die dabei ermittelten Werte für
technische Sortiergenauigkeit
Sortiergenauigkeit nach TGL 7777 (Febr. 1964) und
Kartoffelbeschädigungen
sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Der Antriebsleistungsbedarf des Kartoffelsortierers TB-80-3 beträgt im Leerlauf 0,8 kW und während der Arbeit 1,0 kW.
Die Mittelwerte der Betriebskoeffizienten enthält Tabelle 2.

Tabelle 2

Betriebskoeffizienten

Betriebskoeffizient zur Charakterisierung der		
funktionellen Betriebssicherheit	K_{41}	0,99
mechanischen Betriebssicherheit	K_{421}	0,96
Ausnutzung der Durchführungszeit	K_{04}	0,75

Die Kartoffelsortiermaschine TB-80-3 erreichte Mengenleistungen bis 65 dt/h in der Durchführungszeit T_{04} bei einem Aufwand von 0,17 ... 0,35 AKh/dt.

Wartungs- und Einstellungsaufwand sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 3

Wartungsaufwand

		mit Aufgaberutsche	mit Erdabscheider
Umbauzeit auf andere Fraktionsgrößen	AKmin	1. und 2. Sieb:	29
		alle Siebe:	45
Schmierstellenanzahl	Stück	91	114
Abschmierzeit	AKmin/100 t	335	KM

Es wurde die Zugänglichkeit der Schmierstellen und die Körperhaltung beim Abschmieren untersucht. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengefaßt.

Tabelle 4

Zugänglichkeit der Schmierstellen und Körperhaltung beim Abschmieren

1. **Zugänglichkeit**	
Schmierstelle frei	64 %
Schmierstelle verdeckt	21 %
Durchdrehen erforderlich	13 %
nur nach Montage zugänglich	2 %

2. **Körperhaltung**

aufrecht stehend bis leicht gebeugt	64 %
stark gebeugt bis kniend	36 %
liegend	0 %

Zur Pflege werden 3 verschiedene Schmiermittel benötigt. Die Kennzeichnung der Schmierstellen bzw. das Fehlen eines Schmierplanes an der Maschine läßt keine Hinweise über das Schmierintervall zu.

Einsatzprüfung

Die von den Prüfmaschinen während der Sortierkampagne erzielten Mengenleistungen zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5

Mengenleistungen der Prüfmaschinen

Masch.-Nr.	Frühjahr 1965	Herbst 1965	gesamt
5531—01	100,0 t	308,5 t	408,5 t
5531—02	187,5 t	236,0 t	423,5 t
5531—03	170,1 t	493,5 t	663,6 t

Während des Einsatzes traten funktionelle und vor allem mechanische Mängel auf, zu deren Behebung im Mittel 341 min/1000 t, das entspricht einem Aufwand von 476 AKmin/1000 t, notwendig waren.

Zusätzlich verursachte der Erdabscheider Störungen, die einen Aufwand von 211 Akmin/1000 t zur Behebung verursachten.

Die Störzeiten am Sortierer ergaben sich vor allem durch das Wechseln des Scherstiftes am Verlesebandantrieb, welcher nur durch Demontage der Absackvorrichtung zugänglich ist und durch starken Verschleiß der Kettenstrangabdeckung am Aufgabeelevator.

Die Zugdeichsel ist schwierig einzusetzen, hierzu sind zwei Personen notwendig. Sie neigt zu Deformationen.

Der Rahmen ist zwischen Verleseband und Sortierwerk in der Schweißnaht gerissen.

Durch Steinklemmungen am Erdabscheider werden die Rollen deformiert. Außerdem wird das Erntegut schlecht transportiert.

Die Abmessungen der Siebmaschen an werkneuen Maschinen und nach einer Einsatzkampagne sind in Abb. 1 dargestellt. Die technische Sortiergenauigkeit sinkt mit der Siebdeformation.

Die Grundforderung an eine instandhaltungsgerechte Konstruktion ist nicht erfüllt. Die Stützrollenbolzen des Verlesebandes sind als Hauptverschleißteile an den Rahmen des Kartoffelsortierers angeschweißt. Der Ausbau der Tragrollen des Aufgabeelevators ist nur nach Demontage des gesamten Aufgabeelevators möglich.

Die Hauptverschleißteile und deren voraussichtliche Lebensdauer zeigt Tabelle 6. Ersatzteile, die eine voraussichtliche Lebensdauer über 5000 t haben, wurden nicht erfaßt.

Summenhäufigkeit der Siebmaschenabmessungen

TB 80-3

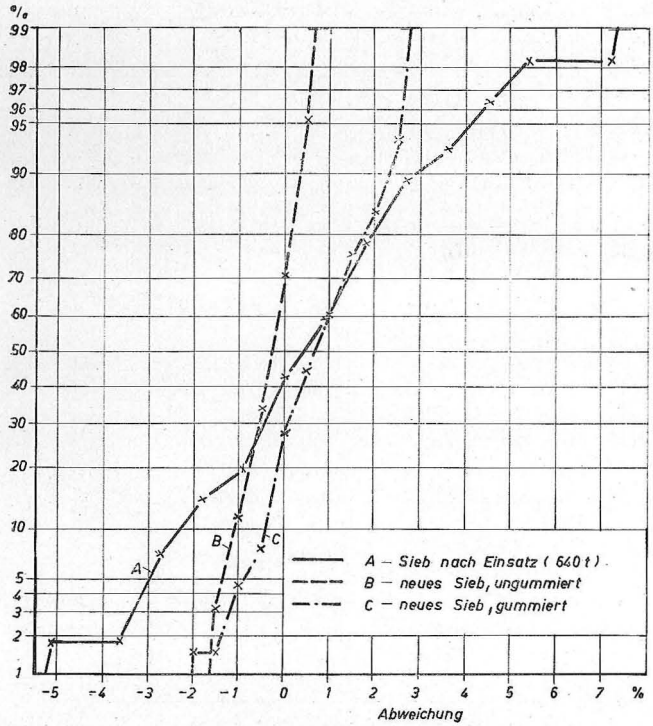


Abb. 1

Die Kartoffelsortiermaschine Typ TB-80-3 wird durch einen 3-Schichtenanstrich (braune Grundierung, grüne Zwischenschicht, blaue Deckschicht) vor Korrosion geschützt.

Der allgemeine Eindruck über den Korrosionsschutz ist befriedigend. Die Farbe ist nach einer Einsatzzeit von ca. 40 Tagen an den Verschraubungen und an einigen mechanisch beanspruchten Stellen abgeplatzt. Stellenweise ist eine Unterrostung feststellbar.

Die Maschinen sind nicht anstrich- und rostschutzgerecht konstruiert. Der Hauptrahmen ist ein offenes Vierkantprofil und kann innen nicht vor Korrosion geschützt werden. Da die verwendeten Vierkantrohre Leichtbauprofile mit nur 3,5 mm Wandstärke sind, ist der Korrosionsschutzangriff hier besonders nachteilig.

Außerdem werden schlecht geschützte Holzleisten (Scheuerleisten) auf Blech angeschraubt. Diese Holzleisten sind Anlaß erhöhter Korrosion, da hier die Farbe sofort abplatzt und sie dann Feuchtigkeitsspeicher sind.

Tabelle 6

Hauptverschleißteile und voraussichtliche Lebensdauer

Bezeichnung	Ersatzteil-Nr. 1)	Verschleiß nach 640 t Rohware	vorauss. Lebensdauer t	Stck./ Masch.
Förderkette	2 - 5531—0088	Dehnung 1,1 %	1500	1
Bolzen	4—5534—0016	Durchm. 0,2 mm	2500	8
Bolzen	4—5534—0017	Durchm. 0,1 mm	2500	4
Hülse	4—5534—0018	Bohrung 0,2 mm	2500	4
Hülse	4—5534—0019	Bohrung 0,3 mm	2500	8
Buchse	4 - 5534—0038	Bohrung 0,3 mm	2500	1
Rohr	4—5534—0012	Durchm. 0,2 mm	2500	1
Innere Welle	3—5534—0125	Durchm. 0,3 mm	2500	1
Buchse in der Hohlwelle		Durchm. 0,4 mm	2500	2
Mitnehmer	3—5534—0126	Führung 0,2 mm	5000	1
Gummileisten der Siebreiniger			1000	6
Laufschiene für Verleseband-rollen		Abnutzung 0,3 mm Zahnflanken-verschleiß	5000	4
Stützrolle		Bohrung 0,1 mm	5000	18
Bolzen für Stützrolle		Durchm. 0,1 mm	5000	18
Kettenrad, treibend		Einkerbungen an Zahnflanken 1,5 mm	1000	2

1) Ersatzteilnummern vom TB-80-2, soweit Teile mit denen des TB-80-2 identisch sind

Die Ersatzteilkosten liegen um 35,— MDN/100 t Durchsatz. Davon entfallen etwa ⅔ auf die Förderkette.

Die an den Prüfmaschinen ermittelten Korrosionsschutzwerte sind in Tabelle 7 enthalten. Alle Werte sind Mittelwerte von mindestens 6 Meßergebnissen.

Tabelle 7

Korrosionsschutzkennwerte

Masch.-Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichstärke um	Gitterschnittkennwert	Rostgrad
5531—01	Rahmen der Maschine	120	4	Ro
	Siebrahmen	100	4	Ro
	Rahmen des Verlesebandes	100	4	Ro

Das Verlesen der Kartoffeln ist in normaler Körperhaltung durchführbar. Außer Beschickung und Abfüllung des Erntegutes sind alle anderen Arbeiten von Frauen durchführbar.

Die Lärmkurve bei Leerlauf der Maschine ist der zulässigen Lärmgrenzkurve nach TGL 10 687 in Abb. 2 gegenübergestellt. Es tritt keine Schwingungsbelästigung auf.

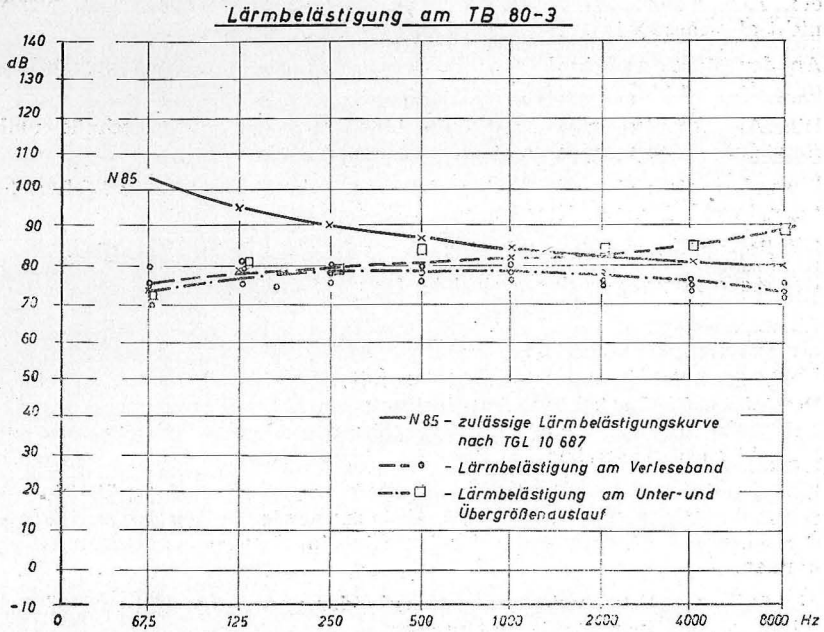


Abb. 2

Folgende Forderungen des Schutzgütegutachtens werden nicht erfüllt: Es sind keine Aufstiege und keine Haltegriffe zum Reinigen des Obersiebes an beiden Seiten der Maschine vorhanden.

Auswertung

Die Kartoffelsortiermaschine TB-80-3 wurde in Fließarbeit nach Rodemaschinen und zur Aufbereitung von in Erdmieten eingelagerten Kartoffeln eingesetzt.

Das Siebwerk der Sortiermaschine arbeitet bis zu einer Mengenleistung, die der Katalogleistung entspricht, mit annehmbarer Sortiergenauigkeit und vertretbaren Saatgutverlusten. Im Verlaufe des Einsatzes treten Verschiebungen der Siebdrähte auf, wodurch die Maschenweiten vom Nennmaß abweichen und die Sortiergenauigkeit absinkt.

Das Erkennen von nicht entsprechenden Knollen und damit der Verlesegrad weist bei dem Rollenverleseband deutliche Vorteile gegenüber dem Leistenverleseband der Sortiermaschine TB-80-2 auf. Senkrecht zum Sieb schwingende Siebreiniger führen zu einer Verringerung, vor allem der schweren Beschädigungen gegenüber den Rollenreinigern am TB-80-2.

Der Erdabscheider ist nicht funktionssicher und sehr störanfällig.

Der Antriebsleistungsbedarf ist gering.

Eine Auslastung der Maschine im Dauerbetrieb ist nicht erreichbar, wenn sie von Hand beschickt wird. Eine Kombination mit dem Annahmeförderer T 237 ist aus konstruktiven Gründen nur schwierig möglich. Für den Abtransport der Fraktionen sind Förderbänder erforderlich, wenn nicht abgesackt wird.

An der Maschine fehlt ein Schmierplan, außerdem liegen keine Bedienungsleitung und Ersatzteilliste vor.

Die Agrotechnischen Forderungen hinsichtlich Sicherheitstechnik und Betriebshygiene werden nicht vollständig erfüllt.

Besonders die elektrische Anlage ist entsprechend den in der DDR gültigen Vorschriften zu überarbeiten.

Die Reparaturkosten überschreiten den zulässigen Wert wesentlich.

Der Korrosionsschutz der Maschinen ist nicht ausreichend.

Beurteilung

Die Kartoffelsortiermaschine TB-80-3 mit Aufgabetrichter des Agrostroj Prostejov (CSSR) ist zur Aufbereitung von Kartoffeln (Sortierung in 4 Fraktionen) auf stationären Sortierplätzen sowie aus Erdmieten und in Lagerhäusern einsetzbar.

Für den Einsatz in Fließarbeit mit Rodemaschinen sind zusätzlich ein geeigneter Annahmeförderer oder -bunker sowie Abführförderer erforderlich, um die Nennleistung der Maschine im Dauerbetrieb erreichen zu können.

Ein fehlender betriebssicherer Erdabscheider und einige weitere Mängel mindern den Einsatzwert der Maschine.

Die Kartoffelsortiermaschine TB-80-3 mit dem Aufgabetrichter vom Kartoffelsortierer TB-80-2 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet".

Potsdam-Bornim, den 16. 12. 1965

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

gez. E. Turek

III/27/24 Ag 505/66