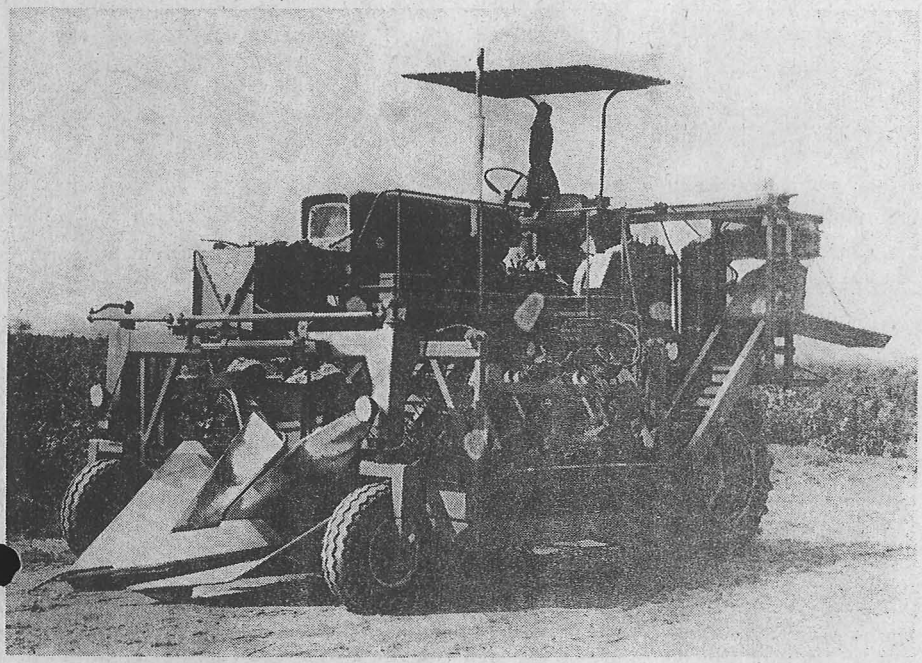
Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 931

Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3
Versuchsbetrieb für die Mechanisierung
des Gemüsebaus Skierniewice (VRP)



Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3

Bearbeiter: Dipl.-Gartenbau-Ing. A. Rülicke

DK-Nr.: 631.558.1 :631.358.001.4

Gr.-Nr.: 12f 12

Potsdam-Bornim 1985

1. Beschreibung

Die Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 ist für die Ernte von Johannisbeeren vorgesehen.

Die KPS-3 ist eine selbstfahrende Maschine auf der Basis des Traktors "Ursus" C-360.

Zur Aufnahme der Antriebsbaugruppe und des Landmaschinenteils dient ein Portal-Zentralrahmen. Der Antrieb der Maschine erfolgt von dem aufgesattelten Traktor über Rollenketten auf die Hinterräder. Die Fahrgeschwindigkeit ist über das Traktorschaltgetriebe regelbar. Eine weitere Herabsetzung der Arbeitsgeschwindigkeit ist durch Zuschalten eines Reduktorgetriebes möglich. Zur Unterstützung der Lenkbewegungen der Vorderräder ist eine hydraulische Lenkhilfe installiert.

Der Landmaschinenteil umfaßt die Baugruppen Aufnahme, Transportbänder, Reinigung und Austrageband (Abfangvorrichtung).

Für den Antrieb der Rüttlerwellen, der Transportbänder sowie der Reinigungslüfter ist ein separates, unabhängigvon der Traktorhydraulik wirkendes Hydrauliksystem angebracht. Der Anbau ist heckseitig, der Antrieb erfolgt über die Traktorzapfwelle. Die Drehzahlregulierung der Hydraulikmotore ist vom Fahrersitz stufenlos den jeweiligen Einsatzbedingungen anpaßbar. Das Heben und Senken des Aufnahmerahmens geschieht durch das Betätigen eines Bedienhebels der Traktorhydraulik. Bei Transportfahrten ist der Aufnahmerahmen mechanisch gegen unbeabsichtigtes Absenken gesichert.

Während der Arbeit ist der Aufnahmerahmen abgesenkt. Dabei kopieren die unteren Leitbleche den Boden. Die Strauchbeerenreihe wird von den Leitblechen geteilt, wobei die unteren Bleche die tiefliegenden Äste anheben und die mittleren, höher angebrachten Bleche den Strauch in der Mitte trennen. Die Äste werden in zwei Reihen den Rüttelsternen zugeführt, die durch diskontinuierliche Drehbewegungen die Beeren von den Ästen lösen. In den sich darunter befindlichen Querförderern werden die gerüttelten Beeren aufgefangen und nach außen zu den Längsförderern transportiert. Am Ende eines jeden Längsförderers befindet sich ein Reinigungsgebläse, das Verunreinigungen, wie Blätter und Astreste, absaugt.

Die Übergabe des Erntegutes erfolgt durch ein Austrageband auf ein in der Nachbarreihe fahrendes Transportfahrzeug in Weichobstsammelbehälter.

Der Aufnahmerahmen ist pendelnd angebracht und kann dem Bestand angepaßt werden. Die Anzahl der Rüttelsterne sowie auch die Speichenzahl ist veränderbar entsprechend den vorherrschenden Einsatzbedingungen.

Technische Daten:

Länge	6000 mm
Breite	
in Arbeitsstellung	6450 mm
in Transportstellung	3520 mm
Gesamthöhe	3800 mm
lichte Höhe (Seitenelevatoren)	200 mm
Masse	6020 kg
Bereifung Vorderräder	10-15 AM-4, 8 PR
Hinterräder	14.9-28, 8 PR
Anzahl Rüttler	4 Stück
Anzahl Rüttelsterne/Rüttler	5 Stück
Anzahl Zinken/Rüttelstern	20 Stück
Länge der Zinken	250 mm
Durchmesser der Rüttelsterne	840 mm
Rüttlerdrehzahl	200...1450 min^{-1}
Neigung der Querförderer	$33^{o}...45^{o}$
Spurweite vorn	2550 mm
hinten	2220 mm
Wendekreisradius links	6010 mm
rechts	6450 mm

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Funktionsmessungen wurden in Johannisbeeranlagen mit Herbizidbrache durchgeführt. Die durchschnittlichen Einsatzbedingungen, unter denen die Funktionsmessungen durchgeführt wurden, sind in Tabelle 1 enthalten. Aus Tabelle 2 gehen die Arbeitsqualität und Ernteverluste hervor.

Tabelle 1

Einsatzbedingungen

Datum		11.7.85	17.7.	18.7.	6.8.
Obstart: Johannisbeeren		rot	weiß	weiß	rot
Sorte		Vierländer	Werdavia	Zitavia	Rondom
Standjahr		12.	7.	7.	11.
Reihenabstand	m	im Wechsel 2,5 und 3,5			
Abstand in der Reihe	m	0,70	0,65	0,56	0,65
Strauchhöhe	m	1,35	1,30	1,45	1,45
Strauchbreite (quer)	m	1,40	1,68	1,87	2,17
Basisbreite (quer)	m	0,22	0,19	0,21	0,28
Anzahl mehrjähriger Fruchtäste	St.	5,8	3,4	5,9	5,2
Durchmesser mehrjähriger Fruchtäste	mm	18,8	17,0	15,2	15,5
Ertrag/Strauch	kg	1,89	2,18	1,40	2,0

Die ermittelten Ergebnisse hinsichtlich der durch die Maschine verursachten Strauchbeschädigungen sind in Tabelle 3 enthalten. Dabei wurden nur die nach dem Schnitt am Strauch verbleibenden Zweige bewertet.

In Tabelle 4 sind Leistungen und Aufwendungen zusammengefaßt.

Der erforderliche Antriebsleistungsbedarf der einzelnen Aggregate ist aus Tabelle 5 zu ersehen.

Tabelle 2

Arbeitsqualität - Ernteverluste

Datum:		11.7.85	17.7.	18.7.		18.7.	19.7.	7.8.
Obstart: Johannisbeeren		rot	weiß	weiß	weiß	weiß	weiß	rot
Sorte:		Vier-länder	Werdavia behand. (Flordimex)	Zitavia behand. (Flord.+ Cu/5/76+ Netzmittel)	Zitavia unbeh.	Werdavia behand. (Flordimex)	Werdavia unbehand.	Rondom
Haltekraft der Beeren	p	KM	1,5	11,2	20,5	1,5	5,4	31,3
Ertrag/Strauch	kg	2,18	1,75	1,56	1,55	2,01	1,18	2,00
Erntemenge	%	87,2	78,0	80,0	70,7	74,5	75,5	79,2
Abernteverluste								
30 cm Basishöhe	%	2,5	5,9	7,5	16,9	8,6	10,0	6,1
30 cm Basishöhe	%	-	5,0	3,3	3,7	4,1	4,5	1,1
Auffangverluste	%	10,3	11,1	9,2	8,7	12,8	10,0	13,6
Verluste insgesamt	%	12,8	22,0	20,0	29,3	25,5	24,5	20,8
" ohne <30 cm Strauchhöhe	%	12,8	17,0	12,5	25,6	21,4	20,0	19,7
Beimengungen im Erntegut								
Laub	%	KM	KM	0,22	0,31	KM	0,41	0,40
Holz	%	"	"	0,18	0,15	"	0,16	0,10
Steine	%	"	"	-	0,01	"	0,02	0,10
Gesamtbeimengungen	%	"	"	0,40	0,47	"	0,59	0,60
Fruchtbeschädigungen								
unbeschädigt	%	KM	57,5	KM	KM	73,1	45,7	93,8
beschädigt (offen, geplatzt)	%	"	42,5	"	"	26,9	54,3	6,2

KM = Keine Messung

Tabelle 3

Strauchbeschädigungen

Datum		11.7.85	18.7.	18.7.	6.8.
Obstart: Johannisbeeren		rot	weiß	weiß	rot
Sorte		Vierländer	Zitavia	Werdavia	Rondom
durchschn.Anzahl Zweige/Strauch	St.	17,7	29,5	16,7	17,7
unbeschädigte Zweige	%	78,6	75,8	89,3	68,8
Rindenbeschädigungen	%	14,6	18,8	10,1	29,6
gebrochene Zweige	%	6,9	5,4	0,6	1,6

Tabelle 4

Massedurchsätze und Aufwendungen

Sorte	Ertrag	Massedurchsatz in		Produktivität in		Aufwendungen in	
		T_1	T_{04}	T_1	T_{04}	T_1	T_{04}
	dt/ha	dt/h	dt/h	ha/h	ha/h	min/dt	min/dt
Werdavia	63,16	24,8	15,2	0,35	0,22	2,55	4,09
Zitavia	87,04	15,4	8,6	0,42	0,23	6,62	7,45
Werdavia	78,59	29,6	18,1	0,38	0,23	2,05	3,35
Rondom	102,30	29,3	11,6+)	0,39	0,15+)	2,05	5,18+)

+) in T_{02}

Tabelle 5

Antriebsleistungsbedarf und Hydraulikleistung

Meßstelle	Druck MPa	Volumenstrom l/min	Hydraulikleistung kW
Rüttler	6,5	50,5	5,5
Lüfter	6,1	32,0	3,3
Bandantrieb	5,3	20,0	1,8

Die Rüttlerdrehzahl ist von 200...1450 min^{-1} stufenlos regelbar, es wurde mit einer mittleren Drehzahl von 800...900 min^{-1} gearbeitet.

2.2. Einsatzprüfung

Die Strauchbeerenobsterntemaschine war in der Zeit vom 11.7. bis 8.8.85 in der LPG Obstproduktion Dürrweitzschen, Bereich Ablaß, im Einsatz. Einen Überblick darüber gibt Tabelle 6.

Tabelle 6

Einsatzumfang

Einsatzort	Einsatz-zeit	Anzahl Tage d	Sorte	Ernte-menge t	Fläche ha	Einsatz-stunden h
Grauschwitz	11.7.85	1	Vierländer	2,00	0,70	6,0
Querbitz	12.7. - 30.7.	18	Werdavia/ Zitavia	218,84	33,89	215,0
Grauschwitz	5.8. - 8.8.	4	Rondom	31,05	7,78	29,0
	Σ	23		251,89	42,37	250,0

Der ermittelte DK-Verbrauch betrug 16,9 l/ha (0,26 l/dt).

Während des Einsatzes der KPS-3 traten folgende Schäden und Mängel auf:

- Kettenschloß der Kette des rechten Längsförderers gesprungen
- Hydroantrieb am rechten Gebläse defekt
- beide Gebläse und Blattauswurfschächte häufig verstopft
- Rüttelstäbe lösten sich,fielen aus der Befestigung
- der Bodendruck der Vorderräder ist mit 0,26 MPa zu hoch
- ein Übergabeelevator zur Übergabe des Erntegutes auf ein nebenherfahrendes Transportfahrzeug fehlt.

2.2.1. Korrosionsschutz

Der vorhandene Korrosionsschutz an der Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken, bzw. einzelne Teile sind verzinkt.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7

Korrosionsschutzkennwerte / Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke (µm) [1]	Gitterschnittkennwert [2]	Durchrostungsgrad D [3]
1	Hauptträger	65	2	D 10
2	Portal			
	vorderes	125	3...4	
	hinteres	65	2	
3	Rahmenprofil			
	Schrägfördertisch	75	2...3	
	Längsförderband	70	3	
	Halterung/ Rüttelsterne	95	3	
4	Gebläse	80	4	
5	Verkleidungsbleche vom Antrieb	65	2...3	
6	Motorverkleidung vom Ursus	60	4	
7	Geländer + Dachgestell	65	2	

Korrosionsschutzkennwerte / Verzinkung

			Haftfestigkeit [4]	
1	Aufnahme/Torpedo	50	Ein Abplatzen oder Abheben der Zinkschutzschicht ist nicht zu verzeichnen	D 10
2	Führungsbleche			
	Schrägfördertisch	85		
	Längsfördertisch	75		

1) Nach TGL 29778; TGL 18780/06 (RS 2522-70)

2) Nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545.80)

3) Nach TGL 18785 (ST RGW 1255-78)

4) Nach TGL 18733 (RS 2454-70)

Der vorhandene Korrosionsschutz wird der TGL 18720 und TGL 18721 nicht voll gerecht. Zu verbessern ist die Haftfestigkeit des Anstrichsystems zum Anstrichträger.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 120 µm nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde nur am vorderen Portal erreicht.

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung sind die seitlich offenen Profile am Geländer, Dachgestell und der Halterung für die Rüttelsterne zu schließen.

2.2.2. Ergonomische Begutachtung

Bewertet wurden der äquivalente Dauerschallpegel Leq dB (AS) und der Schalldruckpegel $L_{AI_{max}}$ dB (AI) an allen Arbeitsplätzen der KPS-3.

Meßergebnisse

Betriebszustand	Leq dB (AS)
Fahrerstand	94
$L_{AI_{max}}$ Fahrerstand	96

Der Grenzwert von 85 dB (AS) nach TGL 30120/08 (ST RGW 3086-81) wird an allen Arbeitsplätzen weit überschritten. Das Tragen von individuellen Gehörschutzklappen ist zwingend vorzuschreiben.

Die Ergebnisse der mechanischen Ganzkörperschwingungen nach TGL 30120/07 halten den Grenzwert in allen Richtungen (Rücken/Brust, Schulter/Schulter, Kopf/Fuß) ein.

Die Bedienkräfte (Pedalkräfte) an den einzelnen Bedienelementen überschreiten den zulässigen Grenzwert zum Teil erheblich.

Bedienelement	Bedienkraft N	Grenzwert nach TGL 30127/02 ASAO 5 N
Fußkupplung	550	150
Fußbremse	365	150
Drehzahleinstellung	41	60

Zur maßlichen Gestaltung des Arbeitsplatzes sind folgende Abweichungen zur TGL 30127/03; 27984 (ST RGW 1850-79, 1851-79, 3086-81) festgestellt worden.

Bedienelement	Abweichung
Lenkrad	ca. 200 mm vertikal höher anordnen
Fußkupplung	ca. 100 mm horizontal zu weit außen (behindert Zugang zum Arbeitsplatz)
Drehzahleinstellung	vertikal 100 mm zu tief
Gangschalthebel	im Beinraum
Fußbremse	ca. 50 mm höher anordnen

Es fehlt eine Kabine entsprechend ST RGW 1850-81, 1851-81. Der GAB-Nachweis für die Maschine liegt vor, danach ist Arbeitssicherheit vorhanden.

2.2.3. Begutachtung der instandhaltungsgerechten Konstruktion

Durch die konstruktive Gestaltung der KPS-3 ist eine gute teilweise Instandsetzung, Pflege, Wartung und Konservierung möglich.

Zur Einhaltung des GAB aus der Sicht der Instandhaltungsarbeiten macht sich die Forderung nach einer zusätzlichen Anbringung einer Transportsicherung des Schiffes erforderlich. Als Zubehör zur Maschine sollten vom Hersteller zwei Abstellvorrichtungen bzw. Abstützeinrichtungen zur ordnungsgemäßen Abstellung mitgeliefert werden. Gleichzeitig sind die Abstützpunkte zur sicheren Aufnahme dieser Vorrichtungen vorzusehen und zu kennzeichnen.

2.2.4. Ökonomische Bewertung

Für den Einsatz der Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 wurden bei Zugrundelegung der während der Einsatzprüfung gewonnenen Prüfergebnisse folgende Verfahrenskosten ermittelt:

	Einsatz KPS-3	
	M/t (T_{04})	M/h (T_{04})
Verfahrenskosten	178,30	249,60
davon		
Arbeitskräfte (4 AK)	14,20	19,85
Energie (DK)	3,64	5,08

3. Auswertung

Die Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 ist für die Ernte von Johannisbeeren (schwarz, rot und weiß) vorgesehen.

Der mit der Maschine erreichbare Durchsatz in der Produktionsarbeitszeit T_{04} von 8,6...18,1 dt/h ist sehr gut.

Die erreichbare Arbeitsqualität, besonders der Aberntegrad von 84,1...97,5 % und Auffanggrad mit $\bar{x}$ 88,6 % erfüllen annähernd die ATF.

Der Anteil geplatzter Früchte ist vom Reifegrad abhängig und ist zu hoch.

Positiv wird der geringe Anteil Beimengungen im Erntegut eingeschätzt.

Die verursachten Strauchbeschädigungen sind mit 10,7...31,2 % zu hoch. Die gute Funktionssicherheit und gute instandhaltungsgerechte Konstruktion wirken sich positiv auf den Einsatzwert der Maschine aus.

Zu bemängeln sind die ergonomische Gestaltung, speziell Lärm an allen Arbeitsplätzen, Bedienkräfte und Anordnung der Bedienelemente im Arbeitsbereich des Mechanisators und der Korrosionsschutz, sowie der zu hohe Bodendruck an den Vorderrädern.

Die Transportbreite der Maschine (3520 mm) überschreitet den zulässigen Wert von 3000 mm.

Eine Bedienanweisung - einschließlich Schmier- und Konservierungsanweisung - lag vor.

4. Beurteilung

Die Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 des Versuchsbetriebes für die Mechanisierung des Gemüsebaus Skierniewice ist für die Ernte von Johannisbeeren (schwarz, rot und weiß) vorgesehen.

Sie zeichnet sich durch hohe Leistungen und ein gutes Aberntegebnis aus. Die teilweise noch zu hohen Frucht- und Strauchbeschädigungen sowie ergonomische Mängel mindern den Einsatzwert der Maschine.

Hervorzuheben ist die gute Funktionssicherheit und instandhaltungsgerechte Konstruktion der KPS-3. Der geringe Anteil an Fruchtverlusten erfüllt die ATF der DDR. Die Forderungen des Korrosionsschutzes werden nur zum Teil erreicht. Die Maschine besitzt die Arbeitssicherheit.

Die Strauchbeerenobsterntemaschine KPS-3 ist für den oben genannten Einsatzbereich in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 9. 10. 1985

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. Kuschel gez. A. Rülicke

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Berlin, den 18. Juli 1986
gez. Simon
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei der Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber : Zentrale Prüfstelle für Landtechnik beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (RIS 1121)

Printed in the German Demokratic Republic
Druckerei: Osthavelland Velten

FG 039/02/87 3062/11/86 I-3-2