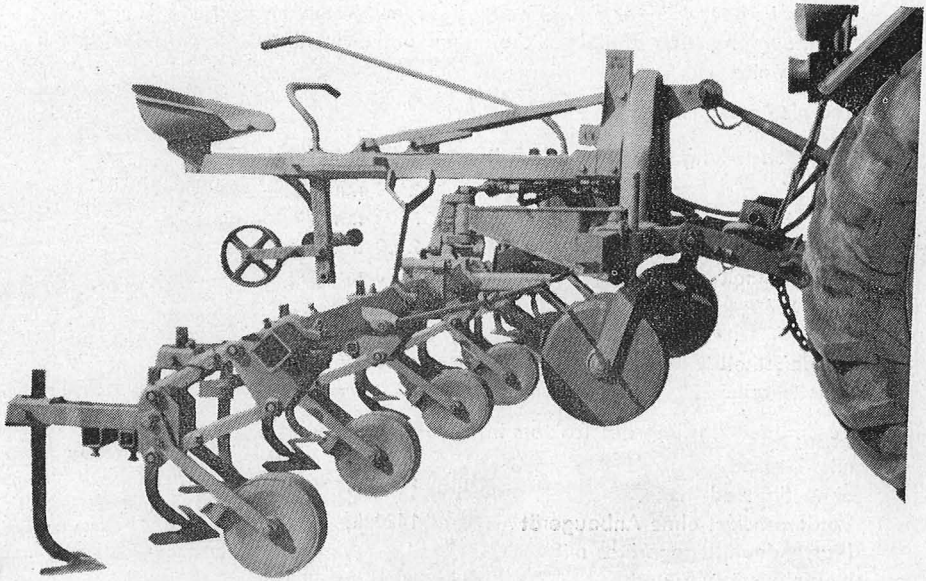
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

2. Nachtrag zum Prüfbericht Nr. 370

Dreipunkt-Heckanbau-Vielfachgerät P 437

VEB Landmaschinenbau Torgau



Dreipunkt-Heckanbau-Vielfachgerät P 437

Bearbeiter: Dipl.-Ing. U. Stropp

DK 631.316.001.4

L.Zbl. Nr. 5130 d
5130 e
Gruppe Nr. 5 d

Potsdam-Bornim 1968

1. Beschreibung

Das Dreipunkt-Heckanbau-Vielfachgerät P 437 des VEB Landmaschinenbau Torgau dient zum Hacken und Häufeln von Kartoffeln bei einem Reihenabstand von 75 cm. Das Gerät besteht aus dem verstärkten Traggestell des Gerätes P 430 bzw. P 433, dem Werkzeugträger mit Verspannung, den Viergelenk-Werkzeugführungen mit Steinsicherungen und Schnellhäufelkörpern für 75 cm Reihenweite.

Technische Daten:

Transportstellung (mit Stützrad; Seiten eingeklappt; Häufelkörper)

Länge	2600 mm
Breite	3400 mm
Höhe	2100 mm
Bodenfreiheit	350 mm
ohne Stützrad	
Höhe	2350 mm
Bodenfreiheit	600 mm
Arbeitsbreite	4500 mm

Vorderachsbelastung des Traktors in Transportstellung

mit Stützrad	950 kp
ohne Stützrad	1240 kp
Vorderachslast ohne Anbaugerät	1420 kp
Masse des Pflegegerätes mit Häufelausrüstung und Transporteinrichtung	550 kp
Masse des Pflegegerätes mit Hackausrüstung ohne Transporteinrichtung	460 kp
Richtpreis	3300,– M

2. Funktionsprüfung

Die wichtigsten Merkmale der Einsatzbedingungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Einsatzbedingungen zur Funktionsprüfung

Lfd. Nr.	Kennwert	Dim.	Einsatzort I	II	III	IV
0	1	2	3	4	5	6
1	Bodenart	–	sL...L	sL	SL...sL	S...SL
2	Geländegestaltung	–	eben bis schwach geneigt	wellig u. schwach geneigt	eben	eben
3	Neigung längs	%	≤ 5	≤ 5		
4	Neigung quer	%	≤ 5	≤ 5		
5	Bodenzustand					
6	Lockerheit	–	abgesetzt	locker	locker	locker bis abgesetzt
7	Feuchtigkeit	–	normal feucht	normal feucht	trocken bis normal feucht	trocken bis normal feucht
8	Steinbesatz	–	steinig	schwacher Steinbesatz	steinfrei bis schw. Steinbes.	steinfrei
9	Bewuchs	–	unkrautfrei	schwach verunkrautet	unkrautfrei	unkrautfrei bis schwach verunkrautet
10	Zugmittel	–	MTS-50	U 651	U 650	MTS-50

In Tabelle 2 sind die während der Prüfung ermittelten Flächenleistungen zusammengestellt.
Die Tabelle 3 enthält die während der Prüfung ermittelten Aufwendungen, während die Tabelle 4 den Zugkraft- und Zugleistungsbedarf beim Häufeln ausweist. In der Tabelle 5 sind Betriebskoeffizienten für den Arbeitsgang Häufeln zusammengestellt.

Tabelle 2

Flächenleistungen und Aufwendungen

Lfd. Nr.	Kennwert	Dim.	Einsatzort I	II	III	IV
0	1	2	3	4	5	6
1	Schlaglänge	m	250...700	580...655	290...980	250...310
2	Arbeitsart	–	hacken	häufeln	häufeln	häufeln
3	Flächenleistung	in				
4	T_1 Streubereich	ha/h	1,8...2,3	2,0...2,2	2,7...3,6	3,6...4,9
5	T_1 Mittelwert	ha/h	2,1	2,1	3,4	3,8
6	T_{04} Streubereich	ha/h	1,5...2,1	1,5...3,0	1,8...2,9	2,1...2,4
7	T_{04} Mittelwert	ha/h	1,8	1,7	2,4	2,3

Tabelle 3

Aufwendungen

Lfd. Nr.	Kennzahl	Dim.	Streubereich	Mittelwert	
0	1	2	3	4	
1	Arbeitskraftstundenaufwand in				
2	T_{04}	AKh/ha	0,4 . . . 0,7	0,6	ohne Bedienperson
3	T_{04}	AKh/ha	0,9 . . . 1,3	1,1	mit Bedienperson
4	Motor-PS-Stundenaufwand in				
5	T_{04}	MPSh/ha	20,0 . . . 42,3	28,7	
6	Wendezeitaufwand	min/ha	1,9 . . . 8,4	4,1	
7	Umrüstaufwand				
8	von Transport- in Arbeitsstellung	AKmin	4,0 . . . 9,6	6,0	
9	von Arbeits- in Transportstellung	AKmin	–	10,7	
10	Wechsel der Werkzeuge				
11	von Häufel- auf Hackausrüstung	AKmin	–	49,5	
12	von Hack- auf Häufelausrüstung	AKmin	–	9,8	

Tabelle 4

Zugkraft- und Zugleistungsaufwand beim Arbeitsgang Häufeln

Lfd. Nr.	Kennwerte	Dim.	Versuchsanordnung I	II	III	IV
0	1	2	3	4	5	6
1	Bodenart	–	SL	S	sL	sL
2	Bodenzustand	–	locker	locker	abgesetzt	locker
3	Feuchtigkeit	%	5	7	12	9
4	Fahrgeschwindigkeit	km/h	10,7	11,3	4,5	7,5
5	Zugkraftbedarf	kp	800	600	1090	720
6	Zugleistungsbedarf	PS	32	25	19	20
7	mittl. spez. Zugleistungsbedarf					
8	je m Arbeitsbreite	PS/m	7,1	5,6	4,2	4,4
9	je Reihe	PS/Reihe	5,3	4,2	3,2	3,3

Tabelle 5

Betriebskoeffizienten für Arbeitsgang Häufeln

Lfd. Nr.	Koeffizient zur Charakterisierung der		Streubereich	Mittelwert
0	1	2	3	4
1	Pflegezeit während der Arbeit	K_{311}	–	1,00
2	funktionellen Betriebssicherheit	K_{41} [1])	0,89 . . . 1,00	0,98
3	mechanischen Betriebssicherheit	K_{421}	0,90 . . . 1,00	0,98
4	Ausnutzung der Durchführungszeit	K_{04}	0,45 . . . 0,80	0,68

Die Arbeitsqualität befriedigte im allgemeinen sowohl beim Hacken als auch beim Häufeln. Die Viergelenke mit den Laufrädern bieten eine gute Bodenanpassung. Während der gesamten Einsatzdauer war eine gleichmäßige Arbeitstiefe auch bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen zu beobachten. Die Arbeitswerkzeuge in den Spurreihen mußten wegen der hohen Verdichtung tiefer eingestellt werden, trotzdem war eine schlechtere Arbeitsqualität als in den anderen Reihen zu verzeichnen.

Die Bedienkraft für die Lenkeinrichtung ist durch die hydraulische Steuerung gering.

Die Überlastsicherung arbeitet mit fortschreitender Einsatzdauer nicht unter allen Bedingungen einwandfrei.

Die Beschädigungen der Pflanzen sind gering, die Unkraut bekämpfende Wirkung betrug beim Häufeln 52 % bis 83 %, im Mittel 72 %.

2.1. Einsatzprüfung

Während der Einsatzprüfung bearbeiteten die 4 Prüfgeräte die in Tabelle 6 angegebenen Flächen.

Tabelle 6

Während der Prüfung bearbeitete Flächen und Einsatztage

Lfd. Nr.	Kenwnert	Dim.	Einsatzorte I	II	III	IV	Σ
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Häufeln	ha	346	285	459	261	1351
2	Hacken	ha	185	79	288	85	637
	Einsatztage		36	39	62	27	164

An den Geräten wurden folgende Mängel festgestellt:

Rahmen mit Traverse und Stützrädern:

Laschen für oberen Lenker und Sitzausleger neben den Schweißnähten eingerissen.

Schwenkgelenke an beiden Seiten abgebrochen.

Traverse an Längsschweißnähten eingerissen.

Die Stützradstiele sind während des Einsatzes gebrochen oder verbogen.

1) bei rel. hoher Bodenfeuchte K_{41} mm 0,85 wegen häufigen Scharreinigens

Werkzeugträger, Viergelenke mit Überlastsicherungen und Werkzeuge:

Alle Werkzeugträger sind leicht verbogen, teilweise mußten sie während des Einsatzes gerichtet werden.

Die Überlastsicherungen sind nach längerer Einsatzdauer nicht mehr voll funktionsfähig. Die Bolzen mit den Federpaketen reißen an der Schweißstelle ab, die Halterungen für die Zapfen schlagen aus.

Der obere Lenker des Viergelenkes verbiegt.

Die Lagerbuchsen der Viergelenke unterliegen hohem Verschleiß, teilweise fallen sie von selbst heraus.

Die Längsholme, in die die Häufel- und Hackwerkzeuge eingesetzt werden, verbiegen nach oben.

Starker Verschleiß der Häufelkörperspitzen und der Hackmesser in der Traktorspur.

Brechen der Hackmesser.

Das Einklappen der Werkzeugträger ist für eine Person unzumutbar schwer.

Hydraulik:

Die Hydraulikschläuche platzen (Durchflußmenge und Druck von Traktor und Pflegegerät sind nicht aufeinander abgestimmt). Durch mangelnde Funktionssicherheit der Steuerschieber war die Feinsteuerung nicht immer ausreichend.

Um eine Arbeitsqualitätsverbesserung in Bezug auf Unkrautvernichtung und Aufwandsverringerung zu erzielen, ist es notwendig, an das Pflegegerät noch einen Striegel anzubringen. Dafür ist es notwendig, daß eine Vorrichtung vorgesehen wird.

Der Aufwand zur Behebung funktioneller und mechanischer Störungen war auf steinfreien, normal feuchten Böden jeweils kleiner als 0,1 AKmin/ha. Unter stark steinigen Einsatzbedingungen stieg die Zeit zur Behebung der mechanischen Störungen bis auf 2,6 AKmin/ha. Unter sehr feuchten Bodenbedingungen wurden funktionelle Störungen bis zu 0,6 AKmin/ha ermittelt.

Die Transportgeschwindigkeit des Pflegegerätes P 437 beträgt max. 25 km/h, die Transportbreite beträgt 3400 mm.

Hauptverschleißteile sind Häufelkörperspitzen, Hackmesser sowie Buchsen der Viergelenke.

Das Pflegegerät P 437 wird durch einen Mehrschichtenfarbanstrich vor Korrosion geschützt.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind in Tabelle 7 enthalten.

Tabelle 7

Korrosionsschutzkennwerte

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke[1]) in mm	Gitterschnitt-[2]) kennwert	Rost-[3]) grad
0	1	2	3	4
1	Maschinenrahmen	0,130	3	$R_1 \ldots R_2$
2	Werkzeugträger	0,122	2 ... 3	R_3
3	Schrauben	–	–	R_3

1) TGL 12722 Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen
2) TGL 14302 Bl. 5, Mittelwerte aus mindestens 3 Meßergebnissen
3) TGL 14302 Bl. 1

Der Pflegeaufwand ist in Tabelle 8 zusammengefaßt.

Tabelle 8

Pflegeaufwand

Lfd. Nr.	Pflegeintervall	Pflegemaßnahme	Zeit (min)	Materialaufwand kg	Materialaufwand Art
0	1	2	3	4	5
1	alle 20 h	Lagerstellen fetten und ölen	1,53	0,048	MR 3 R 33
2	alle 50 h	Lagerstellen fetten und ölen	4,94	0,055	MR 3 R 33
3	nach Kampagne	Lager fetten	–[1])	–	THA 4

1) Die Lagerstellen, die nach jeder Kampagne nur einmal gefettet werden, wurden nicht mit berücksichtigt (wartungsarme Lagerstellen).

Der spezifische Aufwand für Pflege und Wartung beträgt 0,1 min/ha und 0,002 kg/ha Schmiermaterial.
Es wurde die Zugänglichkeit der Schmierstellen und die Körperhaltung beim Abschmieren untersucht.
Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefaßt.

Tabelle 9

Zugänglichkeit der Schmierstellen und Körperhaltung beim Abschmieren

1. Zugänglichkeit	
Schmierstelle frei	78,5 %
nur nach Demontage zugänglich	21,5 %
2. Körperhaltung	
stark gebeugt bis kniend	100 %

Der Zeitaufwand für Pflege und Wartung der Maschine beträgt ca. 18 AKmin/100 Einsatzstunden.

3. Auswertung

Die Arbeitsqualität des Dreirad-Heckanbau-Vielfachgerätes P 437 ist sowohl beim Häufeln als auch beim Hacken gut. Die Viergelenke mit den Laufrädern bieten eine gute Bodenanpassung. Es wurde eine gleichmäßige Arbeitstiefe festgestellt. Die Pflanzenbeschädigung ist gering.

Der Kraftaufwand für die Betätigung der hydraulischen Lenkvorrichtung ist gering. Die Betätigung kann von einer Frau vorgenommen werden.

Die in der ATF geforderten Flächenleistungen für sechsreihige Pflegegeräte wurden im Mittel erreicht. Der geforderte AKh-Aufwand pro ha ist zu erreichen. Durch Traktoren der 0,9 Mp-Zugkraftklasse ist der Zugkraft- und Zugleistungsbedarf gut abzudecken, wobei eine hohe Traktorauslastung erzielt wird.

Der Umrüstaufwand von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt ist hoch, ebenso die Umrüstzeit des Gerätes von Häufel- auf Hackwerkzeuge. Es sollten, wie in der ATF gefordert, Schnellverschlüsse verwendet werden.

Der geforderte Kennwert für die Beseitigung von Störungen und Reparaturen von mm1,0 AKmin/ha wurde nicht unter allen Einsatzbedingungen erreicht.

Im allgemeinen ist festzustellen, daß Aufwands- und Leistungskennzahlen in günstigen Bereichen liegen.

Durch die 75 cm Reihenentfernung ist es möglich, leistungsfähigere Traktoren zur Pflege einzusetzen. Durch diese wird eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit und somit höhere Flächenleistung erzielt.

Während der Nachprüfung des Pflegegerätes im Blindeinsatz und während der Schwellenbahnuntersuchung wurde eine ausreichende Festigkeit der Schweißkonstruktion nachgewiesen. An diesem Gerät war gegenüber den ersten Prüfmaschinen ein Reduzierstück zur Verhinderung der Öldurchflußmenge eingebaut.

Für die Hydraulikleitungen wurden Hochdruckschläuche verwendet.

Die Schnellhäufelkörper wurden dahingehend verändert, daß sowohl breite Dämme als auch spitze, hohe Dämme geschaffen werden können. Eine Verbesserung der Umrüstung von Transport- in Arbeitsstellung wird durch Einklappstützen erreicht.

Die Überlastsicherungen arbeiten nicht über eine längere Einsatzdauer mit ausreichender Funktionssicherheit. Es ist zu fordern, daß diese verbessert werden, um die Arbeitswerkzeuge weitgehend vor Gewaltbrüchen zu schützen. Die zur Prüfung mitgelieferten Hackmesser waren zu hart und spröde. Bei hohem Steinbesatz trat dieser Mangel besonders in Erscheinung. Die Standzeit der Messerschneiden liegt bedeutend über den vorher verwendeten Hackmessern. Die Wärmebehandlung der Hackmesser oder die Materialauswahl sind noch einmal zu prüfen.

Die weiteren Verschleißteile sind die Häufelkörperspitzen, die aber über eine ausreichende Standzeit verfügen und die Buchsen der Viergelenke. Der aufgetretene Verschleiß der Buchsen ist zu hoch, es sind Veränderungen vorzusehen, um den Verschleiß zu verringern, ferner ist dem Herausfallen der Buchsen aus den Bohrungen zu begegnen.

Von der Landwirtschaft wird gefordert, daß beim Häufeln auch gestriegelt werden kann. Dazu ist es erforderlich, daß eine Anlenkvorrichtung für den Striegel vom Hersteller mit vorgesehen wird.

Nach der Kampagne waren an den Pflegegeräten Rosterscheinungen vorhanden. Die geforderte Mindestschichtdicke von 0,12 mm wurde erreicht. Der Gitterschnittkennwert „2" konnte nicht erreicht werden. Für die Praxis ist der Korrosionsschutz nicht ausreichend (Gitterschnittkennwert und Rostgrad). Der Aufwand für Pflege und Wartung von 0,1 min/ha bzw. von 18 AKmin pro 100 Einsatzstunden ist als gering zu bezeichnen und entspricht dem zur Anwendung empfohlenen Standard TGL 80-20 987. Die lt. ATF zugelassenen max. 10 Schmierstellen pro Pflegegerät werden überschritten.

Die Schmierstellen sind gut zugänglich, ihre Kennzeichnung im Schmierplan der Bedienanleitung ist deutlich und übersichtlich.

4. Beurteilung

Die Vielfachgeräte- und Kombinationsreihe P 400 des VEB Landmaschinenbau Torgau sind zur zwischenreihigen Pflege von Reihenkulturen einsetzbar. Die Werkzeugparallelogramme für die Rübenpflege, die Viergelenke und die neuen Häufelkörper für die Kartoffelpflege sowie die verbesserte hydraulische Lenkhilfe wirken sich positiv auf Arbeitsqualität und Flächenleistung der Kombinationsreihe aus.

Die Vielfachgeräte der Kombinationsreihe P 400 sind mit Werkzeugparallelogrammen für Hackarbeiten in Reihenkulturen und mit Viergelenken für die Pflege von Dammkulturen in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet".
Die für die Kombinationsreihe bisher ausgesprochene Beurteilung wird auf die Variante Vielfachgerät P 437 ausgedehnt.

Potsdam-Bornim, den 14. 1. 1969

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik – Potsdam-Bornim

gez. Gätke gez. Stropp

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

Berlin, den 16. 10. 1969

– Der Vorsitzende –

gez. i. V. Staps

Herausgeber: Wissenschaftlich-Technisches Zentrum für Landtechnik Schlieben
Leitstelle für Information und Dokumentation

1. 9. 2. HG 023/7/70/9,5