

Prüfbericht - Nr. 1011

Frontlader ND5-050 zum Traktor ZT 323
Maschinenfabrik Humpolec, CSFR



Frontlader ND5-050 zum Traktor ZT 323

Bearbeiter: Dipl.-Ing. W. Garz

DK-Nr.: 629.114.2:621.869.4.001.4

Gr.-Nr.: 10b *M*

Potsdam-Bornim 1989

1. Beschreibung

Der Frontlader ND5-050 der Maschinenfabrik Humpolec (CSSR) ist zum Anbau an den Traktor ZT 323 des Traktoren- und Dieselmotorenwerkes Schönebeck vorgesehen. In Kombination mit dem ZT 323 ist er für den Umschlag landwirtschaftlicher Schüttgüter einsetzbar.

Zu den Hauptbaugruppen des Frontladers gehören:

- starre Ladeschwinge mit Werkzeugaufnahmevorrichtung
- linke und rechte Konsole
- hydraulische Wegeventile mit elektromagnetischer Betätigung
- doppeltwirkende Hydraulikzylinder für den Ausleger und zur Betätigung der Arbeitswerkzeuge
- hydraulische Parallelführung
- Stoßstange
- Ballastbehälter
- Arbeitswerkzeuge

Die beiden Konsolen sind am Grundrahmen des Traktors befestigt und nehmen die Ladeschwinge mit Schnellkopplungsvorrichtung und die Stoßstange auf. Zusätzlich ist an der rechten Konsole die Wegeventileinheit angeschraubt. Am vorderen Ende der Ladeschwinge ist die Werkzeugaufnahmevorrichtung montiert. Zwei doppelt wirkende Hydraulikzylinder bewirken das Kippen der drehbar gelagerten Arbeitswerkzeuge. Die am hinteren Ende der Ladeschwinge montierten Hydraulikzylinder sind zur Parallelführung der Arbeitswerkzeuge mit den Kippzylindern verbunden.

Der Einbau eines zusätzlichen dritten Kreislaufes zur Betätigung einer Haltezange ist auf Wunsch möglich.

Das Hydrauliksystem des Frontladers ist an die Arbeitshydraulik des Traktors angeschlossen.

Die Wegeventile des Laders werden elektromagnetisch vom Fahrersitz aus betätigt.

Zur Verringerung der Vorderachsbelastung wird an das Dreipunktanbausystem ein Ballastbehälter mittels Schnellverschlüsse montiert.

Technische Daten:

Traktor ZT 323 mit Frontlader ND5-050

Länge in Transportstellung, mit Schaufel	0,55 m ³	7380 mm
Breite, Kotflügel Traktor		2250 mm
Höhe in Transportstellung, Kabine Traktor		2980 mm

weitere Abmessungen

siehe Bild 1

Massen und Achsbelastungen

Rüstzustand ¹⁾	1	2	3
Gesamtmasse	6630 kg	8050 kg	8851 kg
Anteil Vorderachse	3090 kg	2715 kg	4268 kg
Anteil Hinterachse	3540 kg	5335 kg	4583 kg

1) Belastungszustand 1: Transportstellung, ohne Arbeitswerkzeug ohne Ballastmasse, Hubzylinder mit Transportsicherung

Belastungszustand 2: mit Schaufel 0,55 m³, leer, Ballastbehälter gefüllt

Belastungszustand 3: mit Schaufel 0,55 m³, 850 kg Nutzmasse, Schaufel 1,35 m über Fahrbahn angehoben

hydraulische Ausrüstung

Betriebsdruck		15,5 [±] 0,5 MPa	
Hubzylinder	2 Stück	70/40x630	
Kippzylinder	2 Stück	70/40x400	
Ausgleichszylinder	2 Stück	70/40x200	
Steuereinheit	2- bzw. 3-teilige	Wegeventilkombination	

Reifeninnendruck

vorn, bei Bereifung 16-20 MPT		200 kPa
hinten, " " 18,4-34 AS		180 kPa

Frontlader

Eigenmasse, ohne Ballastmasse und Arbeitswerkzeug	735 kg
Masse des gefüllten Ballastbehälters	1220 kg
max. zul. Arbeitsgeschwindigkeit	6 km/h
max. Transportgeschwindigkeit ohne Nutzmasse	25 km/h
Nutzhubmasse	1000 kg

Arbeitswerkzeuge zum Frontlader

	Breite	Volumen	Masse
Schwergutschaufel	2000 mm	0,55 m ³	195 kg
Leichtgutschaufel	2000 mm	1,00 m ³	275 kg
Hackfruchtkorb	2000 mm	0,85 m ³	235 kg
Gabel mit Niederhalter	2000 mm	Zinkenlänge 520 mm 900 mm	265 kg

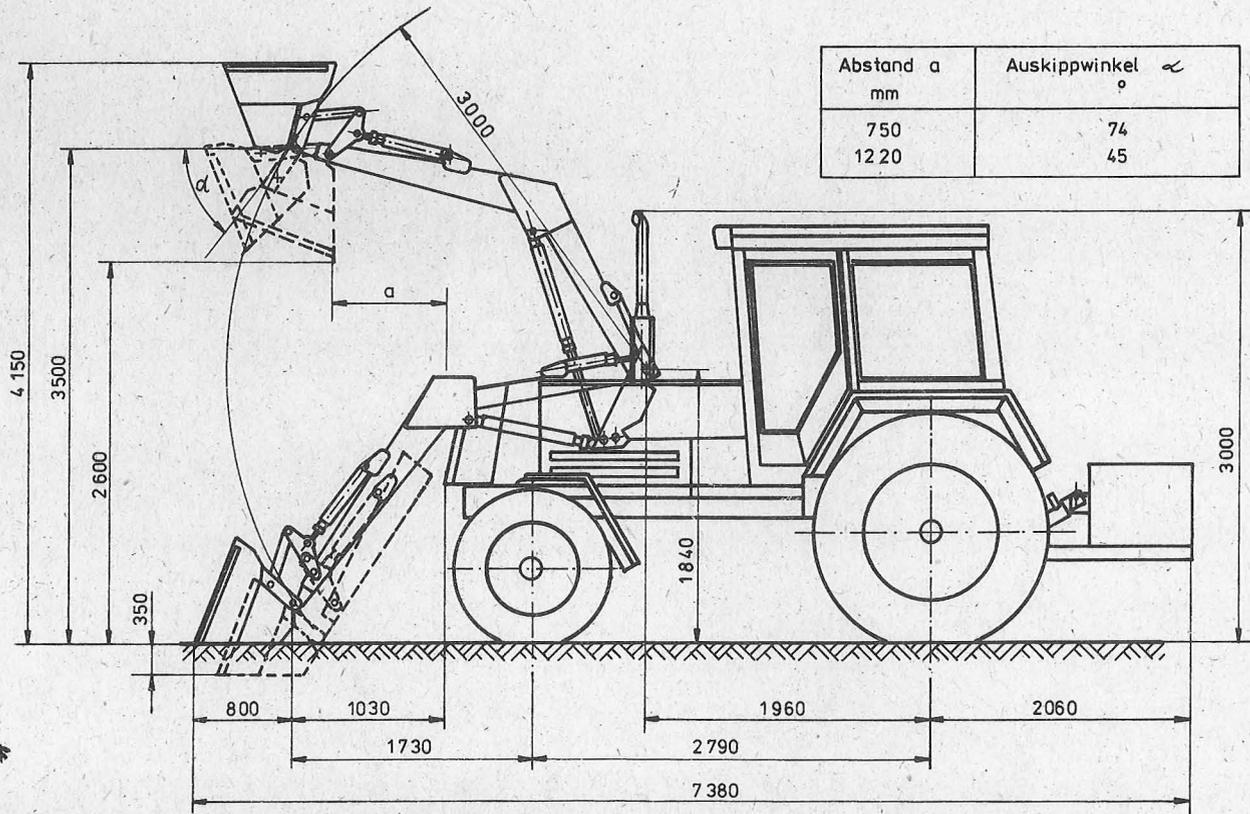


Bild 1: Hauptabmessungen und Bewegungsschema, Frontlader ND 5 - 050 mit Schufel 0.55m³

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Das kinematische Schema des Frontladers ND5-050 mit ZT 323 ist zusammen mit seinen Hauptabmessungen in einzelnen Arbeitsstellungen dem Bild 1 zu entnehmen.

Im Bild 2 ist die mit Schwergutschaufel ermittelte Hubcharakteristik dargestellt.

Die vom Hersteller vorgegebene Nutzhubmasse von 1000 kg wird bis zur vollen Hubhöhe von 3,5 m in 7,8 s angehoben. Der Öldruck im Hydrauliksystem stellt sich dabei auf 12,8 MPa ein. Der errechnete Wert für die Hubleistung beträgt 4,41 kW.

Die maximale Hubkraft am Werkzeuganlenkpunkt beträgt 18,8 kN in 950 mm Höhe über der Fahrbahn.

Die wichtigsten Kennwerte des Frontladers ND5-050 mit ZT 323 sind in Tabelle 1 denen anderer Frontlader gegenübergestellt.

Tabelle 1

Kennwertvergleich von Traktoren mit Frontladern

Frontlader	T-182	ND5-018	ND5-032	ND5-050	
Traktor	MPS-50	Zetor 5011	Zetor 5245	ZT 323	
Kennwert	Einheit				
Nutzhubmasse	kg	500	800	800	1000
Hubhöhe (Werkzeuganlenk- punkt)	mm	2800	3480	3040	3500
max. Hubleistung (Hubkraft x Hub- geschwindigkeit)	kW	2,60	2,64	3,26	4,53
theor.hydr.Leistung (Druck x Volu- menstrom)	kW	9,00	5,31	8,33	8,11
Ausnutzungs- grad	%	28	50	39	56
spez.Antriebs- leistung (Motorleistung/ Hubleistung)	kW/kW	15,60	12,50	10,10	16,23
spez. Masse (Masse Aggregat/ max.Hubleistung)	kg/kW	1380	1350	1240	1777

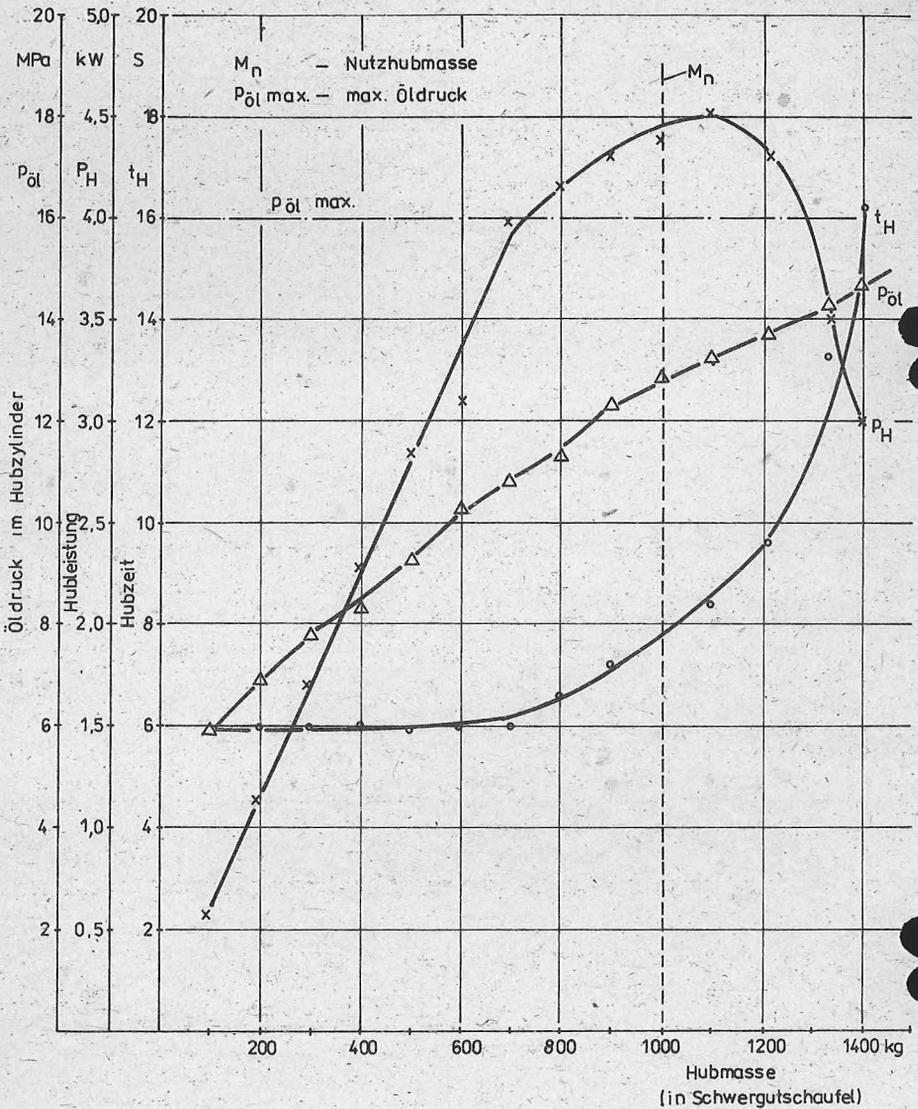


Bild 2 : Hubcharakteristik des Frontladers ND 5- 050
 am Traktor ZT 323

Der Zeitaufwand für einen Arbeitszyklus beim Laden hängt im wesentlichen von der Fertigkeit der Bedienperson ab.

Beim Laden von Schüttgut wurden die in Tabelle 2 zusammengestellten Teilzeiten als Mittelwert aus zahlreichen Messungen ermittelt.

Tabelle 2

Teilzeiten des Arbeitszyklus

Arbeitsgang	Zeitaufwand in s	
	minimal	maximal
Heranfahren an das Ladegut Einstecken des Werkzeuges und Heben	12	21
Rückwärtsfahren und wieder Vorwärtsfahren mit zweimaligem Lenkeinschlag	12	18
Ladegut abkippen (Werkzeug entleeren)	6	8
Rückwärtsfahren mit Lenk- einschlag und Ladeschwinge in Ausgangsstellung bringen	8	11
Zeit je Arbeitszyklus, gesamt	38	58

Die Produktivität des Frontladers ist abhängig vom verwendeten Arbeitswerkzeug und vom Zeitaufwand je Arbeitszyklus. In Tabelle 3 sind die in der Grundzeit erreichten Produktivitäten als Richtwerte zusammengestellt.

Die Manövrierung des Traktors mit Frontlader bedarf einer Mindestfläche von 13 m x 13 m.

Auf feuchtem und schmierigem Untergrund ist ein ständiges Sperren des Freilaufes im Vorderachsantrieb erforderlich.

Der Abbau des Frontladers vom Traktor erfordert einen Zeitaufwand von 8 Minuten bei 1 Arbeitskraft. Der Grundrahmen des Frontladers bleibt hierbei am Traktor montiert. Zum Wiederaufbau sind 7,5 Minuten und 2 Arbeitskräfte erforderlich.

Die Hängeinsatzgrenze beim Einsatz des Traktors mit Frontlader beträgt 8°. Die Ladearbeiten dürfen hierbei nur auf befestigten Fahrbahnen durchgeführt werden. Unbefestigte Fahrbahnen müssen grundsätzlich eben sein. In Transportstellung sind Hangneigungen bis 12° befahrbar.

Tabelle 3

Produktivität beim Einsatz des ND5-050 mit dem ZT 323

Arbeitsart Ladegut	Arbeitswerkzeug	Masse je Werkzeug- füllung	Produkti- vität in der Grund- zeit T_1	spezifischer DK-Verbrauch in T_1
-	-	kg	t/h	l/100t
Fahrzeugbeladung				
Zuckerrüben	Hackfruchtkorb 0,85 m ³	659	57	10,4
Hafer (Getreide)	Leichtgutschaufel 1,00 m ³	537	80	5,0
Zuckerrübenschmitzel (trocken)	Leichtgutschaufel 1,00 m ³	298	39	12,0
Kalkmergel	Schwergutschaufel 0,55 m ³	1061	70	5,8
Stalldung	Gabel mit Niederhalter	975	80	7,1
Grasanweilksilage	Gabel mit Niederhalter	620	38	16,0
Annahmeförderer beschicken				
Grünfutter, gehäckselt	Leichtgutschaufel 1,00 m ³	375	49	10,0

2.2. Einsatzprüfung

Die Einsatzprüfung wurde mit 2 Aggregaten ND5-050 und ZT 323 im Bereich der Prüfgruppen Zwethau und Caaschwitz durchgeführt.

Die hauptsächlichsten Arbeiten waren:

- Stapeln und Umschlag von Stallung
- Getreideumschlag in Getreidelagern
- Grün- und Trockenfutterumschlag in Futtermittelwerken
- Beladen von Fahrzeugen mit landwirtschaftlichen Schüttgütern und Baustoffen

Im Prüfzeitraum von Januar 1988 bis Mai 1989 wurden folgende Verbrauchskennwerte registriert:

Traktor-Nr.		75	70
Betriebsstunden		640	1095
DK-Verbrauch	l	3452	5625
Motor-Öl	l	16	83
Hydraulik- und Getriebeöl	l	99	290
Umschlagmenge gesamt	t	10711	17400 ¹⁾
mittlerer DK-Verbrauch	l/Bh	5,4	5,1

1) geschätzter Wert

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

Frontlader

- Ausfall der Schaltknöpfe des Betätigungspultes
- Zylinderauge am Ausgleichszylinder gebrochen
- Anzeigevorrichtung für Stellung des Arbeitswerkzeuges löst sich aus der Halterung
- hoher Verschleiß der Schneidkanten an den Arbeitswerkzeugen
- für Reinigungsarbeiten auf befestigten Fahrbahnen fehlt die Schwimmstellung der Hubzylinder

Traktor

- Hydrauliköl durch Abrieb stark verschmutzt
- Pedal zur Bremsbetätigung ist zu hoch angebracht
- Undichtheiten am Lenkgetriebe und Vorsatzgetriebe
- Verschleiß der Fahrkupplung

Der vorhandene Korrosionsschutz besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. In Tabelle 4 sind die Korrosionsschutzkennwerte zusammengefaßt.

Tabelle 4

Korrosionsschutzkennwerte

Meßfläche	Schichtdicke ¹⁾ µm	Gitterschnitt- kennwert ²⁾	Durchrostungs- grad D ³⁾
Konsolen	70	2...3	D 9
Ladeschwinge	75	3	D 9
Zylinderaußenfläche	95	4	D 10
Arbeitswerkzeug	50	2...3	D 5 (Abrieb)

1) nach TGL 29778; TGL 18781/01 (ST RGW 3915-82)

2) nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545-80)

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

Am Frontlader sind 22 Schmierstellen vorhanden, die ohne Demontage in stehender Haltung in 8 Minuten von einer Arbeitskraft versorgt werden können.

2.3. Ergonomische Prüfung

Die Ergebnisse der Bewertung der Arbeitsbedingungen des Mechanisators sind in den Tabellen 5 bis 8 zusammengefaßt.

Tabelle 5

Lärmpegel in der Kabine

Betriebszustand	Leq dB(AS)	LA dB(AS)
Schüttgutumschlag	76	-
Stand max. Drehzahl	-	81
<u>Grenzwert</u>	85	

Tabelle 6Mechanische Ganzkörperschwingungen

Betriebszustand	Schwingungsbeschleunigung in Richtung		
	a_{BX}	a_{BY}	a_{BZ}
	m/s^2	m/s^2	m/s^2
Arbeitszyklus			
Schüttgutumschlag	0,15	0,1	0,18
<u>Grenzwert</u>	0,39	0,39	0,54

X-Richtung : Rücken - Brust
 Y-Richtung : Schulter-Schulter
 Z-Richtung : Kopf - Fuß

Tabelle 7Betätigungskräfte

Betätigungselement	Betätigungskraft	Grenzwert
	N	TGL 30127/02 N
Gangschalthebel		
• Original vorwärts rückwärts	147	100
• geändert (ohne Sperre)	45	100

Tabelle 8Beleuchtung des Arbeitsfeldes

Sichtbereich	Grenzwert nach TGL 43950	
	Emh lx	g -
Arbeitsorgane	30	0,3
Kabine	3	0,2

Emh - mittlere horizontale Beleuchtungsstärke

g - Gleichmäßigkeitsgrad

Der GAB-Nachweis, die Bestätigung der Arbeitssicherheit durch die Schutzgütekommision und die Betriebsanleitung liegen vor.

3. Auswertung

Der Frontlader ND5-050 ist mit dem Traktor ZT 323 für Umschlag- und Stapelarbeiten im Bereich der Pflanzen- und Tierproduktion einsetzbar.

Der Einsatz für Schiebe- und Reinigungsarbeiten in Stallanlagen ist nur bei Gang- und Torbreiten von mehr als 2,25 m möglich. Die an den Frontlader gestellten agrotechnischen Forderungen bezüglich Hubhöhe und Reichweite des Werkzeuganlenkpunktes sowie Ankip- und Auskipwinkel des Werkzeuges werden erfüllt.

Der Traktor bietet mit Vierradantrieb, den großvolumigen Reifen, der leistungsfähigen Hydraulikanlage und der in einer Gasse verlegten Schaltung von Vorwärts- und Rückwärtsgang gute Voraussetzungen für eine hohe Produktivität.

In der Grundzeit T_1 schwankten die Werte je nach Gutart und Arbeitswerkzeug zwischen 38 und 80 t/h und erfüllen damit die Agrotechnische Forderung (ATF).

Die Nutzhubmasse von 1000 kg kann mit den vorhandenen Arbeitswerkzeugen auf Grund der unterschiedlichen Gutdichte nur teilweise ausgelastet werden. Eine Vergrößerung des Volumens vom Hackfruchtkorb auf mindestens 1 m^3 ist notwendig.

Das Sortiment an Arbeitswerkzeugen wird den Anforderungen des Einsatzes weitgehend gerecht. Zur effektiven Auslastung der Hubhöhe des Frontladers beim Dungstapeln wird ein spezielles Arbeitswerkzeug gefordert.

Für den Einsatz des Frontladers werden empfohlen:

- Schwergutschaufel bis Gutdichte von 1650 kg/m^3
(Umschlag von Dünger, Erde, Baustoffe)
- Leichtgutschaufel bis Gutdichte von 800 kg/m^3
(Umschlag von Getreide, Futtermittel, Beschickung von Annahmeförderern mit Grünfutter)
- Hackfruchtkorb bis Gutdichte von 800 kg/m^3
(Umschlag von Rüben und Kartoffeln)
- Gabel mit Niederhalter bis Gutdichte von 1000 kg/m^3
(Umschlag von Stalldung, Grün- und Rauhfutter)

Die Ausrüstung des Frontladers mit einem 3. Hydraulikkreislauf für den Einsatz des Niederhalters zur Gabel ist notwendig. Der Niederhalter vergrößert das Nutzvolumen der Gabel. Beim Stallungumschlag wird annähernd die Nutzhubmasse ausgelastet.

Die Parallelführung der Arbeitswerkzeuge vermindert die Rieselverluste beim Gutumschlag. Für den Mechanisator ist die Anzeige der Werkzeugstellung zur Ladeschwinge vorteilhaft.

Der Wechsel der Arbeitswerkzeuge ist mittels Schnellverriegelung in Einmannbedienung durchführbar, wird jedoch durch die unzureichende Sicht auf die Werkzeugaufnahmevorrichtung erschwert.

Die fehlenden auswechselbaren Verschleißkanten mindern die Standzeit der Arbeitswerkzeuge. Gefordert werden daher Arbeitswerkzeuge mit partiell auswechselbaren Verschleißkanten.

Der vorhandene Korrosionsschutz wird den Forderungen von TGL 18720 nicht vollständig gerecht. Zu verbessern sind die Haftfestigkeit des Anstrichsystems zum Anstrichträger. Die Farbmindestschichtdicke von 120 μm ist einzuhalten.

Die ergonomischen Meßwerte weisen Abweichungen von Rechtsvorschriften bei der Ausleuchtung des Arbeitsfeldes auf. Im Zentrum vor der Maschine ist die Beleuchtung ausreichend. In den Außenbereichen jedoch ist sie unzureichend.

Die Reduzierung der Kupplungspedalhöhe auf 190 mm wirkt sich positiv für den Mechanisator aus.

Die Forderung nach Reduzierung der Bremspedalhöhe auf ebenfalls 190 mm bleibt bestehen.

4. Beurteilung

Der Frontlader ND5-050 der Maschinenfabrik Humpolec (GSSR) ist in Verbindung mit dem Traktor ZT 323 für den Einsatz in der Landwirtschaft vorgesehen.

Er zeichnet sich durch eine große Hubhöhe und Nutzhubmasse im Vergleich zu anderen Frontladern aus. Es werden Umschlagleistungen bis 80 t/h in der Grundzeit T_1 erreicht.

Die Bedienung des Laders ist durch die elektrische Schaltung der hydraulischen Wegeventile einfach.

Die Nutzungsdauer der Verschleißkanten der Arbeitswerkzeuge ist zu erhöhen.

Der Frontlader ND5-050 für den Traktor ZT 323 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 4.7.1989

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez.Brandt

gez.Garz

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Berlin, den 01.November 1989
gez.Simon
Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich
Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik beim Ministerium für Land-,
Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: IV 118-12-90-1292

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt