

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

Prüfbericht Nr. 44

Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE-IF
Universal Traktor Brasov, SRR



Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE-IF

Bearbeiter: Dipl.-Ing. E. Stieglitz
DK-Nr.: 631.372.001.4

Gruppen-Nr. 10 b 4 und 1 b

Potsdam-Bornim 1988

1. Beschreibung und technische Daten

Die Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE-IF ist ein für die mobile Mechanisierung von Anlagen der Tierproduktion speziell ausgerüsteter Traktor, dessen Grundmodell in Blockbauweise hergestellt ist, mit Vierradantrieb der Nennzugkraftklasse 0,6 (IMS-81.2) angehört und eine Motorleistung von 22 kW hat.

Die Kraftübertragung geht vom Motor über eine Doppelkupplung für Fahr- und Zapfwellenantrieb auf ein 3-Gang-Schaltgetriebe. Hinter dem Gangschaltgetriebe hat diese Ausführung des Traktors ein Wendegetriebe, das in allen Gangstufen eine beschleunigte Rückwärtsfahrt ermöglicht. Ein Gruppenschaltgetriebe verdoppelt die Anzahl der möglichen Geschwindigkeitsstufen. Von diesem werden die Hinterachse und über einen abschaltbaren Nebenabtrieb die Vorderachse angetrieben. Die starre Hinterachse und die hydrostatisch gelenkte Vorderachse haben gleichgroße Räder, die mit Breitreifen 9.00/70-16AS, SPR ausgerüstet sind. Zur Abnahme mechanischer Drehleistung ist an der Rückseite eine Zapfwelle mit fahrkupplungsunabhängigem, motorgebundenem oder wegegebundenem Antrieb vorhanden.

An der Rückseite ist ein Dreipunkt-Anbausystem mit Anschlußmaßen nach Kategorie II angeordnet, das durch einen hydraulischen Kraftheber mit Zugkraft- und Lageregelung für Anbau- und Aufsattelgeräte betätigt wird. Außerdem kann eine Hubkupplung für Aufsattelanhänger angebaut und ebenfalls vom Kraftheber betätigt werden. Die Anhängerkupplung für mehrachsige Anhänger wird auf einer vom Hersteller gelieferten Konsole befestigt. Anschlußkupplungen für einen doppelwirkenden hydraulischen Außenkreislauf, die Schlauchkupplung für Anhänger-Druckluftbremsanlage und eine 7-polige Anhängersteckdose befinden sich ebenfalls an der Traktorrückseite.

Der Frontlader-Grundrahmen mit den Befestigungspunkten für die Ladeschwinge und die beiden Hubzylinder ist zwischen Kabinenvorderseite und Vorderachse am Fahrgestell (Getriebeblock) befestigt und kann ständig am Fahrzeug verbleiben. Die Ladeschwinge ist gemeinsam mit den beiden Hubzylindern mittels 4 Bolzen und 2 hydraulischen Schraubkupplungen mit dem Grundrahmen verbunden und kann leicht und schnell gelöst und wieder angebaut werden. Die auswechselbaren Arbeitswerkzeuge werden mittels Schnellverbindungen an der Ladeschwinge befestigt. Sie sind drehbar angeordnet und verriegelt. Zum Abkippen des Ladegutes muß die Ver-

riegelung durch einen Seilzug gelöst werden. Nach dem Entleeren sind die Arbeitswerkzeuge durch Aufsetzen in die Arbeitsstellung zurückzubringen und zu verriegeln, soweit dies nicht selbsttätig infolge der durch das Entleeren veränderten Schwerpunktlage erfolgt.

Die Kabine ist geschlossen und mit einem Sicherheitsrahmen gegen Umsturz ausgerüstet. Sie ist beheiz- und belüftbar.

Technische Daten:

- Äußere Abmessungen

Länge, Frontlader in Horizontalstellung

Leichtgutschaufel 5300 mm

Höhe, Abgasrohr/Kabine 2400/2200 mm

Breite, Kotflügel hinten 1510 mm

Radaußenkanten 1500 mm

Arbeitswerkzeuge Frontlader 1600 mm

Spurweite 1285 mm

Radstand 1800 mm

weitere Abmessungen Bild 1

- Massen und Achslasten

Rüstzustand ¹⁾	1	2	3
Gesamtmasse	2710 kg	2775 kg	3075 kg
Vorderachsanteil	1190 kg(44 %)	1315 kg(47 %)	1940 kg(62 %)
Hinterachsanteil	1520 kg(56 %)	1460 kg(53 %)	1135 kg(38 %)

1) Rüstzustand 1 Transportarbeit, Frontlader in höchster Lage, ohne Arbeitswerkzeug, mit Anhängerkupplung

Rüstzustand 2 Umsetzen, Frontlader mit unbelastetem Arbeitswerkzeug (Schwergutschaufel), in höchster Lage

Rüstzustand 3 Ladearbeit, Frontlader mit 300 kg Nutzmasse in Leichtgutschaufel, Ladeschwinge horizontal (ungünstigster Lastfall)

maximale Radlast 970 kg

- Nutzhubmasse des Frontladers

300 kg (Herstell-
lerangabe, Messwerte
auf Bild 2)

- Arbeitswerkzeuge zum Frontlader

	Breite mm	Masse kg	Volumen dm ³
Schergutschaufel	1000	65	0,25
Leichtgutschaufel	1600	115	0,45
Dunggabel	1000	65	-
Strohgabel	1520-1920	120	-
Schiebeschild	1600	200	-
mit Verbreiterungsteilen für Schrägstellung, auch dann	1600 mm Arbeitsbreite		

Traktorbaugruppen

- Motor

Typ/Hersteller

D 111.057/UTB, SRR

Bauart

Viertakt-Diesel, Direkt-Ein-
spritzung, Wasserkühlung

Zylinderzahl

2, stehend in Reihe

Bohrung/Hub

102/110 mm

Hubvolumen

1,797 dm³

Nenn Drehzahl/Nennleistung

2200 min⁻¹/22 kW

(Herstellerangabe, Meßwerte
in Tabelle 3 und Bildern 3 u. 4)

Einfüllmengen

Kraftstoffbehälter

54 dm³

Schmiersystem

7 dm³

Kühlanlage

13 dm³

- Kupplung

Fahrkupplung

1. Stufe der Doppelkupplung

Zapfwellenkupplung

2. Stufe der Doppelkupplung

Bauart

Reibungskupplung trocken

Mitnehmerscheibe

254 mm (10 Zoll) Durchmesser

Betätigung

Fußpedal

- Getriebe

Bauart

mechanisches Stufengetriebe

Geschwindigkeitsstufen

6; 2 Gruppen je 3 Gänge

Rückwärtsfahrt

durch Wendegetriebe

Übersetzungsverhältnisse
und Fahrgeschwindigkeiten

Tabelle 5

- Fahrwerk

Antrieb

Vorder- und Hinterachse
(Vorderachse abschaltbar)

Differentialsperre

nur Hinterachse

Lenkung	Vorderachse
Reifenausrüstung	9.00/70-16AS, 8PR
vorgeschriebener Reifeninnendruck	
Vorder-/Hinterachse	200/160 kPa
mit Aufsattelanhänger, Hinterachse	260 kPa
Tragfähigkeit je Rad	850/800 kg
Tragfähigkeitserhöhung bei Geschwindigkeit < 25 km/h	+ 7 %
< 8 km/h	+ 40 %
- Lenkung	
Art	Achsschenkellenkung
Betätigung	hydrostatisch
Lenkzylinder	45/22-260 mm
Arbeitsdruck/Fördermenge	100 kPa / 18 dm ³ /min
Lenkaggregat	96/80-2-2, Bauart SRR
- Bremsen	
. Fahrbremse	trockene Bandbremse
Betätigung	doppeltes Fußpedal, für Einzelradbremsung trennbar
. Feststellbremse	
Betätigung	Handhebel
. Anhängerbremse	Druckluft-Speicher-Bremsanlage (Einleitungssystem)
Betätigung	durch Pedal der Fahrbremse
Kompressorleistung	8,4 m ³ /h
Betriebsdruck	590 kPa
Volumen Speicherbehälter	20 dm ³
Schlauchkupplung	nach TGL, rechtsseitig hinten
- Kabine	
Typ	geschlossenes Fahrerhaus mit Rundumverglasung
Umsturzfestigkeit	eingebauter Schutzrahmen
Heizung	Frischluftheizung über Motor- kühlwasser
Lüftung aktiv	Ventilator der Heizanlage
passiv	ausstellbare Seitentür und Heckfenster
Fahrersitz	gepolsterter, parallelgeführ- ter Sessel mit Spiralfederung und Stoßdämpfer
Einstellbarkeit	auf Fahrer Masse 60 bis 120 kg auf Entfernung zum Lenkrad ± 40 mm

• **Hydraulikanlage Frontlader**

Betätigung	über 1 Einheit des Zusatzsteuergerätes
Hubzylinder	einfachwirkend, 50/40-460 2 Stück
Zusatzrüstung	Senkdrossel und Halteventile

• **Anhängerkupplung**

Bauart/Typ	A 108/BK 63 T
zulässige Anhängemasse	7 t druckluftgebremst 1,5 t ungebremst
Höhe über Fahrbahn/Zapfwelle	720 mm / 210 mm

• **Hubkupplung für Aufsattelanhänger**

Betätigung	Kraftheber, hydraulisch
zulässige Stützbelastung	4,5 kN 9,0 kN in der Ebene und bei $V_F < 20$ km/h
Bolzendurchmesser	45 mm
zulässige Anhängemasse	7 t druckluftgebremst
Abstand Bolzen-Zapfwellenende horizontal/vertikal	160 mm / 200 mm

• **Abschleppkupplung vorn**

Höhe über Fahrbahn	550 mm
Bolzendurchmesser	28 mm

• **Dreipunkt-Anbau-Vorrichtung**

Anordnung und Kinematik	nach TGL 28613 (ISO Kategorie II)
-------------------------	--------------------------------------

Anschlußmaße Kopplungspunkte	oberer Lenker	untere Lenker
Bohrungsdurchmesser	25,7 mm	28,7 mm
Kugelgelenkbreite	51,0 mm	45,0 mm
Länge	500-820 mm	830 mm
Zugschiene	vorhanden	
Bohrungsdurchmesser	32 mm	
Anzahl der Bohrungen	7	

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Das kinematische Schema und die Hauptabmessungen des Aggregates sind auf Bild 1 dargestellt. Das Bild 2 enthält die mit der Leichtgutschaufel ermittelte Hubcharakteristik des Frontladers. Sie zeigt, daß die vom Hersteller genannte Nutzhubmasse von 300 kg erst bei einem Öldruck von 15,4 MPa gehoben wird. Optimale Kennwerte werden bei einer Hubmasse von 250 kg mit 1,4 kW Hubleistung und ca. 6 s Hubzeit erreicht. Mit den vorhandenen Arbeitswerkzeugen zum Frontlader wird die Nutzhubmasse von 300 kg nur selten in Anspruch genommen. Für das Losbrechen der Güter beim Laden aus Haufwerken werden in der untersten Stellung der Ladeschwinge ausreichend große Kräfte erzeugt.

Die wichtigsten Kennziffern des Aggregates sind denen vergleichbarer Erzeugnisse in Tabelle 1 gegenübergestellt.

Tabelle 1

Funktionswerte des Aggregates im Vergleich

Fahrzeug		GT 124 mit T-150	U 302 DTCE-IF	HT-140
Motorleistung	kW	19	22	27,5
Nutzhubmasse	kg	300	300	500
max. Hubleistung	kW	0,95	1,40	6,25
theor.hydr.Leistung (Druck x Volumenstrom)	kW	4,18	7,00	10,83
spez.Antriebsleistung (Motorleistung/Hubleistung)	kW/kW	20,0	15,7	4,4
spezifische Masse (Masse Aggregat/ max.Hubleistung)	kg/kW	2726	1935	511
Hubhöhe (Werkzeugdrehpunkt)	m	2,90	2,87	3,53

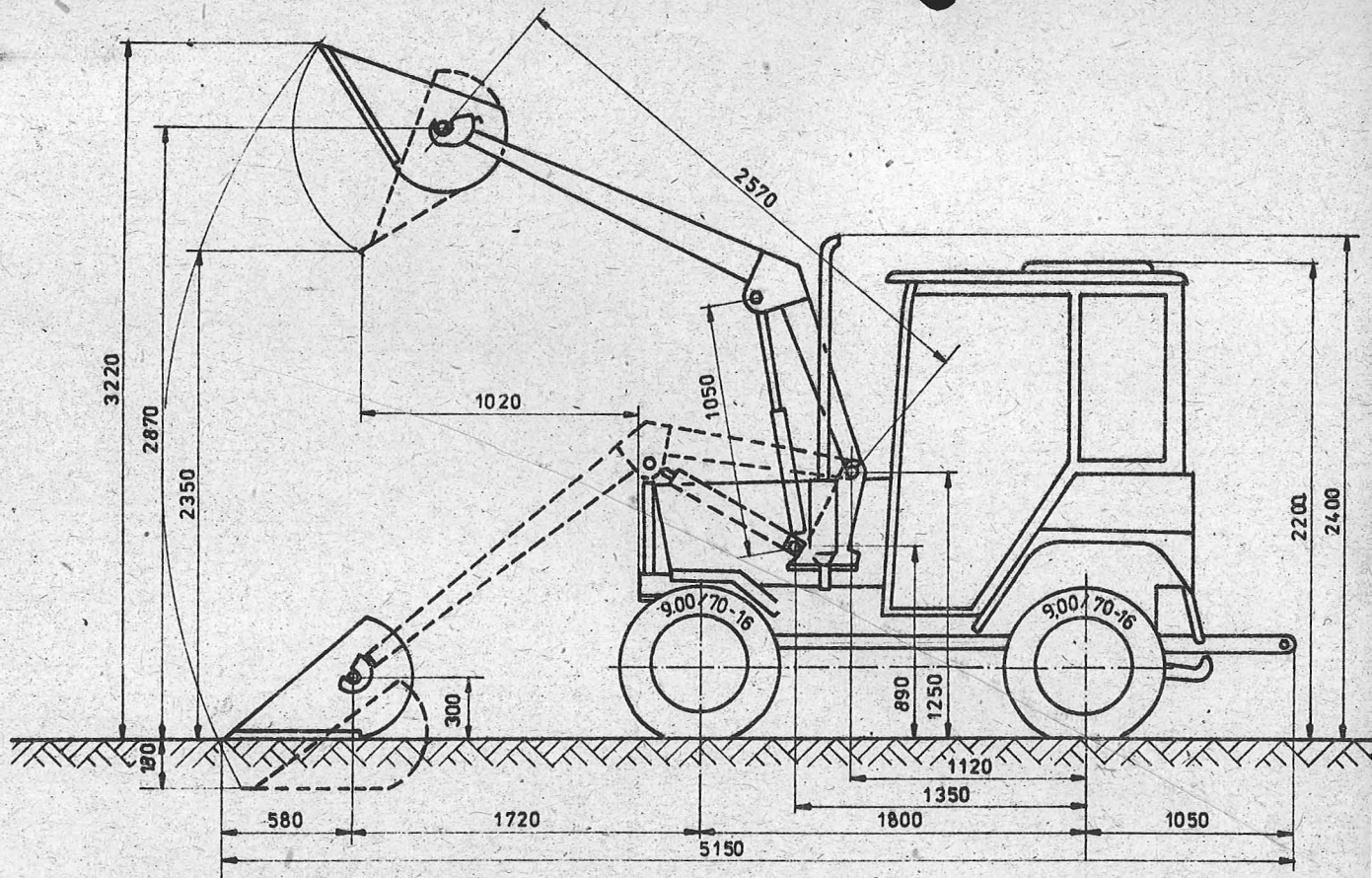


Bild 1: Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE -IF

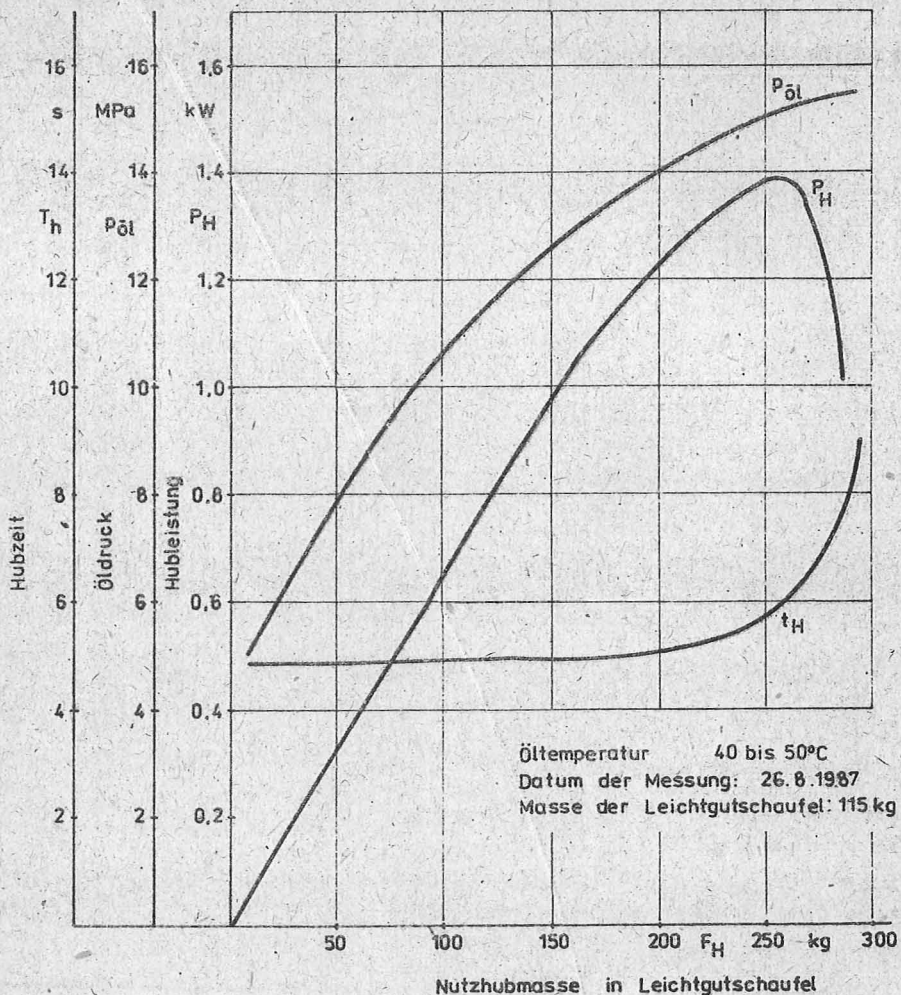


Bild 2 :

Frontlader Hubcharakteristik

Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE - IF

Wichtigste Aufgaben des Aggregates bei Fütterung und Entmistung sind Ladearbeiten mit dem Frontlader. Die bei der Beladung von Fahrzeugen und beim Stapeln erreichbare Produktivität ist abhängig von

- den räumlichen Bedingungen am Arbeitsort, die ausreichende Bewegungsmöglichkeiten garantieren müssen
- dem Zustand der Arbeitsfläche, die möglichst befestigt und hindernisfrei sein soll
- der Verwendung des für das jeweilige Ladegut geeigneten Arbeitswerkzeuges und
- der physischen und psychischen Konstitution des Bedienenden

Die in Tabelle 2 als charakteristische Beispiele angegebenen Richtwerte zur Produktivität bei der Beladung von Fahrzeugen beziehen sich auf die Grundzeit. Stillstandszeiten beim Wechsel der zu beladenden Transportmittel und für die unbedingt notwendigen Erholungspausen sind nicht berücksichtigt. Letztere ergeben sich aus der starken Beanspruchung des Bedienenden, denn während eines Ladezyklus, d. h. innerhalb von 20 bis 40 s sind bei der Fahrzeugbeladung aus Haufwerken mehr als 20 Einzelbetätigungen von Bedienelementen der Stallarbeitsmaschine erforderlich.

Die Produktivität beim Laden ergibt sich aus der durchschnittlichen Masse des Ladegutes je Werkzeugfüllung und der mittleren Dauer eines Ladezyklus.

Bei Reinigungsarbeiten in Dunggängen und auf Futtertischen mit der als Schiebemulde genutzten Leichtgutschaufel oder dem zugehörigen Schiebeschild ist die erreichbare Produktivität (Reinigungsleistung in m^2/h) gegeben durch Arbeitsbreite des Werkzeuges und maximal mögliche Arbeitsgeschwindigkeit. Letztere wird weniger durch die Gangabstufung oder die Motorleistung bestimmt, sondern durch

- Gangbreiten und mögliche Kollisionen mit der Bausubstanz, z.B. Freßgitter, Stützpfeiler, Führungskanten, Zwangsspuren usw.
- Rücksichtnahme auf die Tierbestände wegen möglicher Verletzungsgefahr
- Radschlupf beim Abschieben größerer Massen, besonders von Dung auf verschmierten Betonflächen

Tabelle 2: Produktivität bei der Fahrzeugbeladung

Lfd. Nr.	Ladegut	Dichte	Arbeitswerkzeug	Masse je Werkzeugfüllung	Ladezyklusdauer 2)	Produktivität
1)	-	kg/m ³	-	kg	s	t/h
1.	Anwelksilage	~ 150	Dunggabel	64	35	> 8
2.	Anwelksilage	~ 150	Leichtgutschaufel	64	30	> 8
3.	Grünfutter (Gemenge)	~ 200	Dunggabel	141	40	10 bis 15
4.	Grassilage	~ 200	Leichtgutschaufel	172	45	10 bis 15
5.	Rübenblattsilage	~ 800	Dunggabel	200	45	15 bis 20
6.	Mischfutter trocken	~ 500	Leichtgutschaufel	200	40	15 bis 20
7.	Futterrüben	~ 800	Leichtgutschaufel	233	50	15 bis 20
8.	Rübenblattsilage gehäckselt	~ 800	Leichtgutschaufel	183	30	16 bis 22
9.	Zuckerrübenschnitzel naß	~ 800	Leichtgutschaufel	317	40	20 bis 25
10.	Rübenblattsilage	~ 800	Leichtgutschaufel	195	30	20 bis 25
11.	Stalldung	~ 900	Dunggabel	250	40	20 bis 25
12.	Kies, Sand, Erde	> 1000	Schwergutschaufel	260	40	20 bis 25

1) geordnet nach der erreichten Produktivität

2) Zyklusdauer von Bedingungen am Arbeitsort, zum Teil vom Arbeitswerkzeug und vom Ladegut beeinflusst

Gleiches gilt für den Prozeß der Fütterung mit Verteilfahrzeugen, wobei die Produktivität vom Verteilfahrzeug und dessen technische und technologische Parameter vorgegeben ist.

Die Ergebnisse der Leistungs- und Verbrauchsmessungen am Motor, der auf dem Prüfstand untersucht worden ist, zeigen die Bilder 3, 4 und 5. Die Tabelle 3 enthält Angaben zur Dauerleistung und weitere wichtige Motorkennwerte. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Motorprüfung bei veränderlicher Belastung nach international verbindlichen Prüfregeln zusammengestellt.

Die Übersetzungsverhältnisse des Traktorgetriebes und der Achsen sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Fahrgeschwindigkeitsabstufung zeigt das Bild 6.

Tabelle 5

Übersetzungsverhältnisse von Getriebe und Achsen

Gangübersetzungen	Antrieb Vorderachse	1,113
1. - 2,938	Different.Vorderachse	3,500
2. - 1,625	Endgetriebe Vorderachse	3,900
3. - 1,032	Different.Hinderachse	3,357
Gruppenübersetzungen	Endgetriebe Hinterachse	3,294
I. - 3,600	Zapfwelle motorgebunden	3,643
II. - 1,000	Drehzahl motorgebunden	604 min ⁻¹
Wendegetriebe	bei $n_{\text{mot}} = 1967 \text{ min}^{-1}$	540 min ⁻¹
vorwärts - 1,000	Drehzahl wegebunden	0,958 m ⁻¹
rückwärts - 0,850	stat. Radius Triebräder	0,343 m

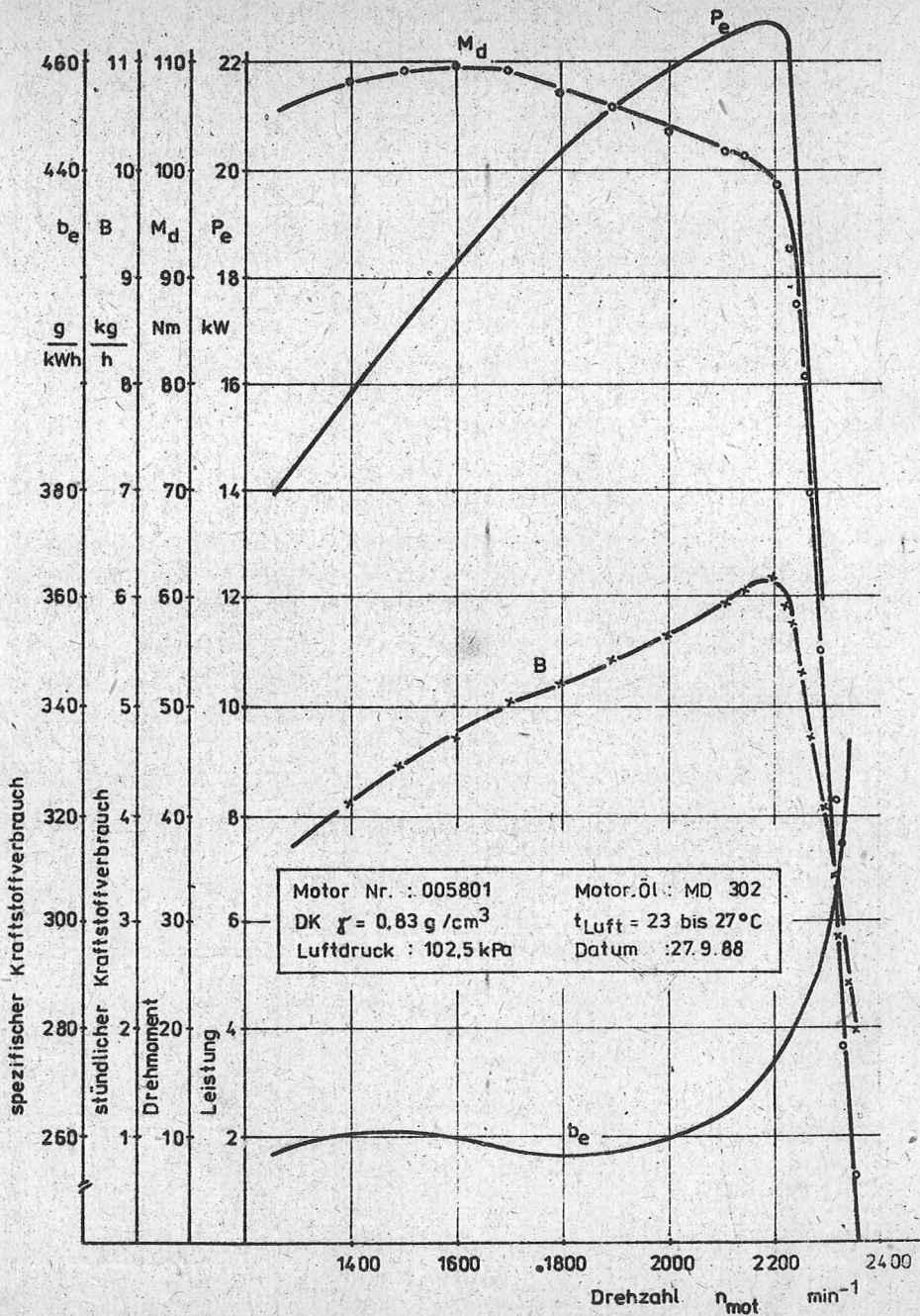


Bild 3: Motorleistung bei Vollast D 111,057
 (Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE IF)

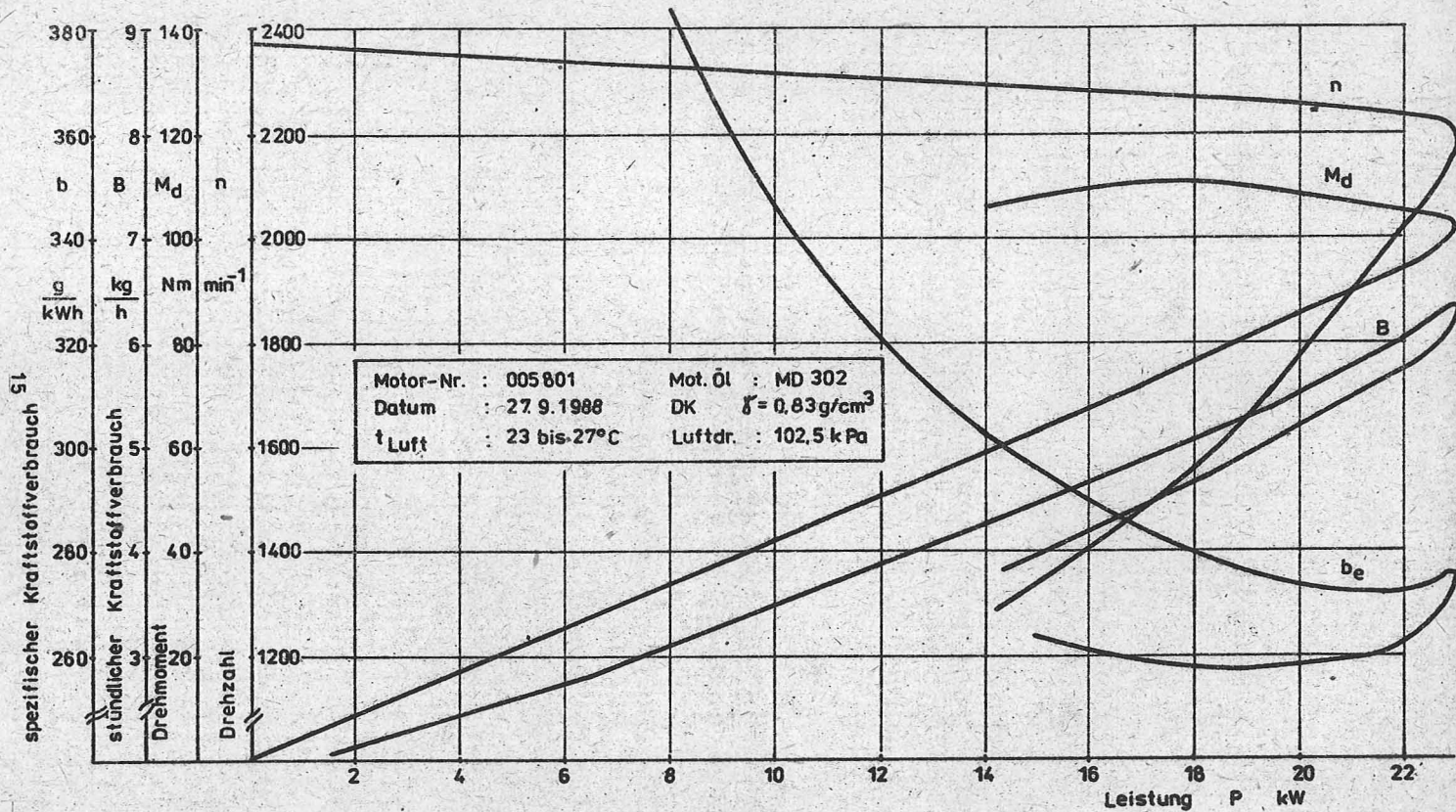
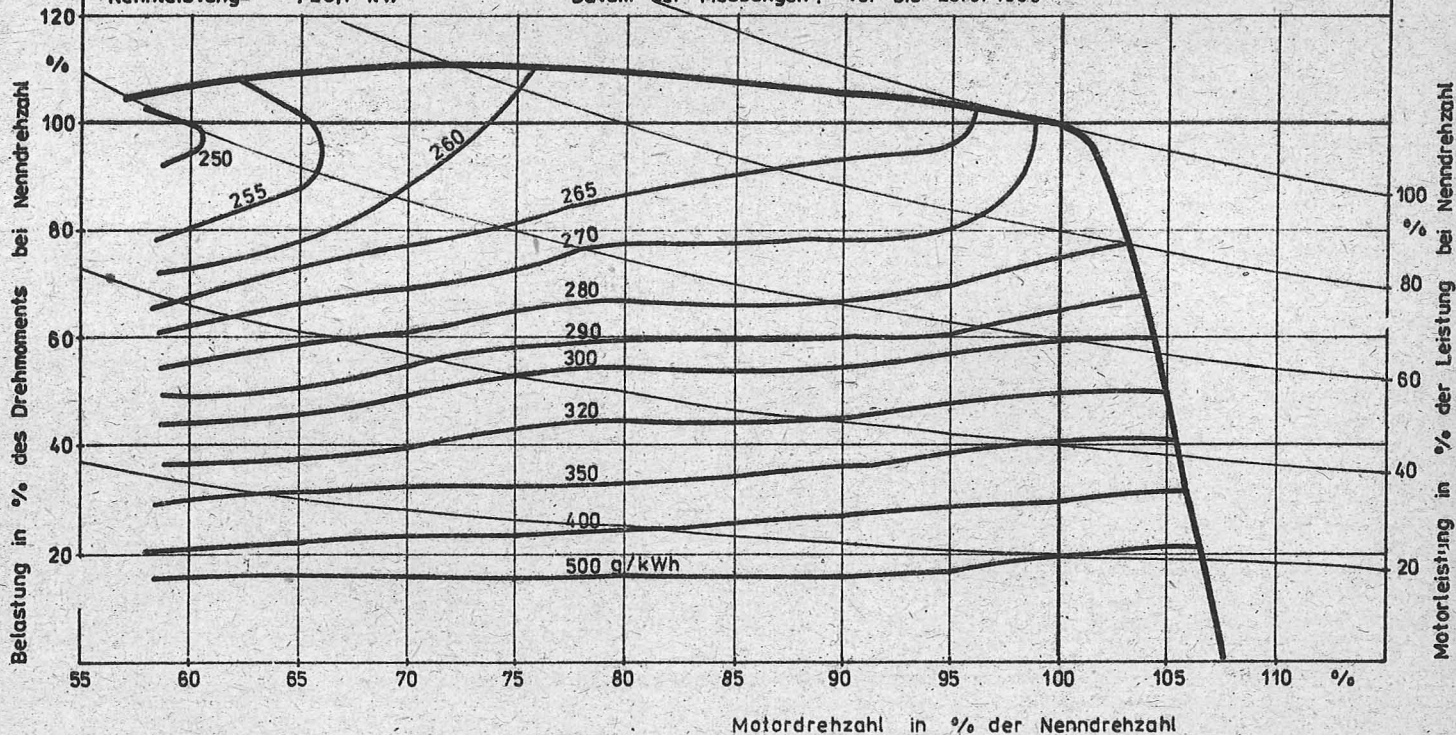


Bild 4: Leistung des Motors D 111.057 im Reglerbereich
 (Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE IF)

Nennzahl : 2200 min⁻¹
Nennmoment : 100,3 Nm
Nennleistung : 23,1 kW

Lufttemperatur : 21-27°C
Luftdruck : 109 bis 120 kPa
Datum der Messungen : 19. bis 23.9.1988

Motor-Nr. : 005801
DK γ = 0,83 g/cm³



Id 5. Verbrauchskennfeld des Motors D111.057
(Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE IF)

Tabelle 4: Kennwerte des Motors bei veränderlicher Belastung

Leistung P_e kW	Drehzahl n min^{-1}	Drehmoment M_d Nm	Kraftstoffverbrauch B kg/h	spez. Arbeit b_e g/kWh	spez. Arbeit $(\eta_{DK} = 0,83)$ $\frac{\text{kWh}}{\text{dm}^3}$	mittlere Temperaturen Ansaug- luft $^{\circ}\text{C}$	Kühl- wasser $^{\circ}\text{C}$	Motor- öl $\%$	Luft- druck kPa
1. Größte Motornutzleistung, Dauerleistung II nach TGL 8346									
23,38	2200	101,5	6,19	265	3,132	31	86	103	102,0
2. bei Standarddrehzahl der Zapfwelle von 540 min^{-1}									
21,84	1970	105,9	5,64	258	3,217	27	84	94	102,5
3a) 85 % des Drehmomentes bei größter Motornutzleistung									
19,94	2275	83,7	5,44	273	3,040	23	82	85	102,0
b) ohne Belastung, bei oberer Leerlaufdrehzahl									
1,17	2370	4,7	2,24	-	-	20	58	73	102,0
c) 50 % der Belastung des Punktes a									
10,27	2325	42,2	3,63	353	2,351	21	71	75	102,0
d) Drehmoment bei größter Motornutzleistung									
23,15	2200	100,5	6,38	276	3,007	25	83	90	102,0
e) 25 % der Belastung des Punktes a									
5,11	2355	20,7	2,77	543	1,529	23	67	81	102,5
f) 75 % der Belastung des Punktes a									
15,20	2300	63,1	4,57	301	2,757	24	83	83	102,5

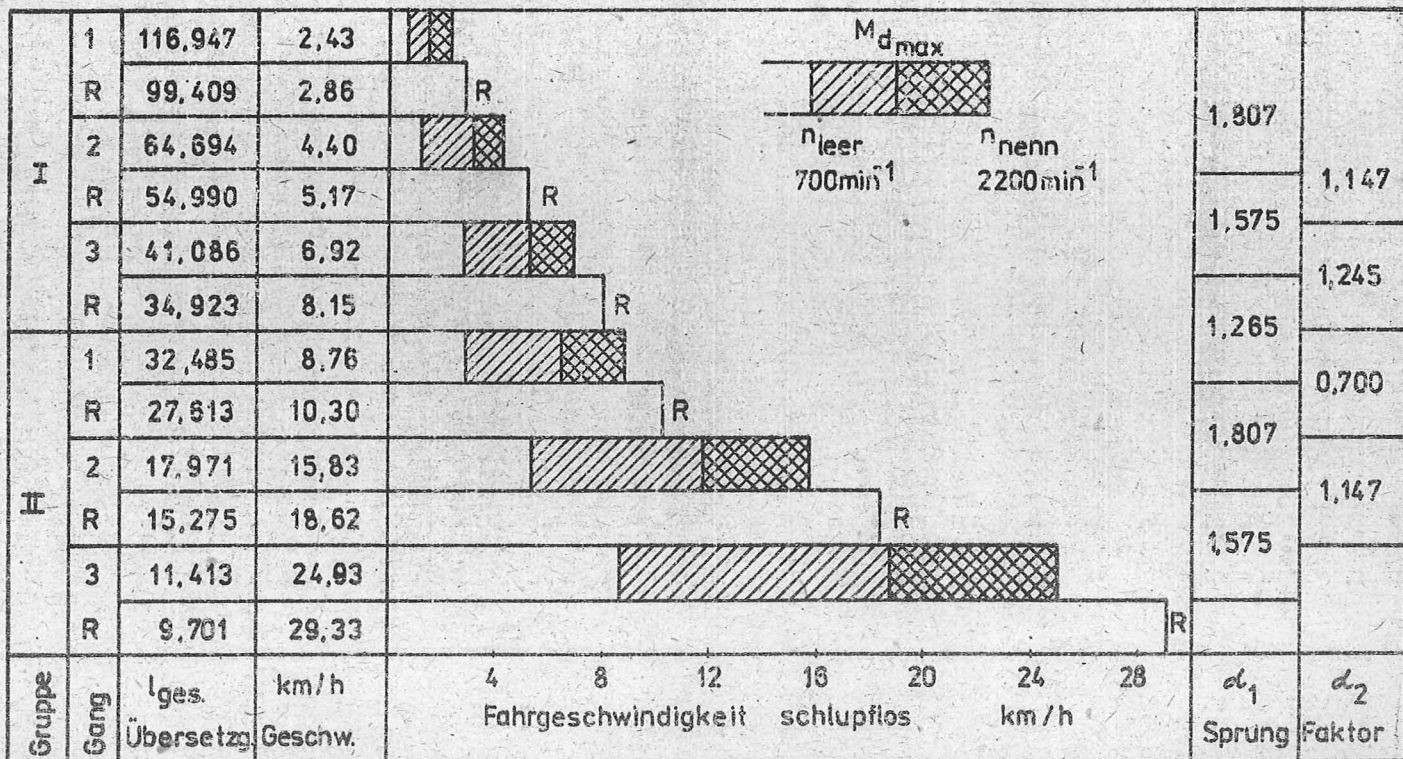


Bild 6 : Fahrgeschwindigkeitsabstufung Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE IF

Die Abgasanlage ist brandschutzgerecht nach oben verlegt. Der Kollektor befindet sich unter der Motorverkleidung und der durch den Frontlader erforderliche Rohrkrümmer ist durch ein Blech abgedeckt, so daß brennbare Teile nicht mit heißen Flächen in Berührung kommen können. Bei der Prüfung der Funken-sicherheit nach TGL 24626/31 wurde ein Wirkungsgrad der Funken-absorption von 90 % erreicht. Die Abgasanlage hat damit Funken-sicherheit. Der Einsatz in Bergeräumen sowie in der Nähe oder zum Transport leicht brennbarer Güter ist möglich.

Für Ladearbeiten ist im Ergebnis der Prüfung auf befestigten Flächen ein Hangeinsatzgrenzwinkel von 5° ($\cong 9\%$) in allen Rich-tungen festgelegt worden. Unbefestigte Flächen, auf denen Lade-arbeiten durchzuführen sind, müssen eben sein. Beim Einsatz mit angebauter Ladeschwinge ohne Werkzeug ist eine Hangeinsatzgrenze von $11,3^{\circ}$ ($\cong 20\%$) und mit abgebauter Ladeschwinge von 17° ($\cong 30\%$) zulässig.

Zum Nachweis der Umsturzfestigkeit des Kabinenrahmens wurde vom Hersteller ein Prüfzertifikat des "Zentralen Forschungsinsti-tutes für den Traktorenbau", ICSITTA in Brasov, SR Rumänien, mit der Nr. 1241 vom 14.11.1986 vorgelegt. Die wichtigsten Ergebnisse des Gutachtens sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Die Prüfung erfolgte nach der international verbindlichen statischen Methode, bei denen die Kabine bzw. ihr Grundrahmen aus verschiedenen Richtungen mit einer von der Masse des Traktors abhängigen Ener-gie beaufschlagt wird. Das Zertifikat wird von der "Zentralen Prüf-stelle für Landtechnik Potsdam-Bornim" anerkannt.

Tabelle 6

Belastungen der Kabinenrahmen zum Nachweis der Umsturzfestigkeit (Zertifikat Nr. 1241 des ICSITTA Brasov, SRR)

Art der Belastung	Belastungsgröße		Verformungsweg
	Sollwert	Istwert	
statische Belastung			
von hinten	2,84 kJ	3,15 kJ	0,305 m
seitlich	3,42 kJ	3,66 kJ	0,214 m
vertikal	30,5 kN	30,5 kN	-
Bezugsmasse:	2030 kg		

2.2. Ergonomische Messungen

Die Meßergebnisse zu den ergonomischen Bedingungen am Arbeitsplatz des Bedienenden sind in den Tabellen 7 bis 10 wiedergegeben.

Tabelle 7

Schalldruckpegel am Ohr des Bedienenden

Betriebszustand	L_{eq}	$L_{AI_{max}}$	L_A
	dB(AS)	dB(AI)	dB(AS)
V ≈ 23 km/h, n = 2250 min ⁻¹	88		
V ≈ 8,7 km/h, n = 2250 min ⁻¹	87		
V ≈ 6,9 km/h, n = 2250 min ⁻¹	87		
Stallarbeit	83	89	
Stand $n_{max} =$		89	84
Grenzwerte	85	120	

Tabella 8

Mechanische Ganzkörperschwingungen

Betriebszustand	Beschleunigungswerte m/s^2		
	\ddot{a}_{BX}	\ddot{a}_{BY}	\ddot{a}_{BZ}
Prüfbahn $V_f \approx 24$ bis 26 km/h	0,36	0,23	1,14
Prüfbahn $V_f \approx 16$ bis 20 km/h	0,36	0,23	0,56
Stallararbeit	0,43	0,29	0,54
Grenzwerte nach TGL 30120/07	0,38	0,38	0,54

\ddot{a}_{BX} Brust-Rücken; \ddot{a}_{BY} Schulter-Schulter; \ddot{a}_{BZ} Kopf-Fuß

Tabella 9

Kraftaufwand für die Bedienelemente

Betätigung	Kraft-	Grenzwert nach
	aufwand	TGL 30127/02
	N	N
Fahrkupplungspedal		
1. Stufe	188	150
2. Stufe	307	150
Fahrbremse	137	150
Drehzahlverstellung/fußbetätigt	198	60
Drehzahlverstellung/handbetätigt	81	30
Schalthebel Wendegetriebe	120	60
Gangschalthebel	73	60
Lenkrad	10	50

Tabelle 10Sichtwinkel aus der Kabine

Blickrichtung	Meßwert ^o	Grenzwert ^o
Frontscheibe vertikal nach oben	17	12
" " " unten	35	35
Zusatzscheibe vorn unten	53	-
Frontscheibe horizontal	70	60
Heckscheibe vertikal nach oben	26	11
" " " unten	42	30
" horizontal	70	30
Seitenscheibe nach oben	26	10
" " unten	42	35
Scheibenwischer vertikal	41	28
" horizontal	69	20

Die Kabinenabmessungen nach TGL 27984 werden eingehalten. Abweichungen bestehen nur bei ihrer Höhe, die 1077 mm anstatt 1100 mm beträgt.

Die Lage der Bedienelemente zu den optimalen Lagebereichen ist auf Bild 7 dargestellt.

Gemeinsam mit der Abgasprüfstelle der DDR wurde die Messung der Rauchdichte durchgeführt. Im Ergebnis der Messungen wurde festgestellt, daß das Gerät U 302 DTCE-IF die TGL 22984; Dieselmotoren, Rauchdichtemessung, erfüllt.

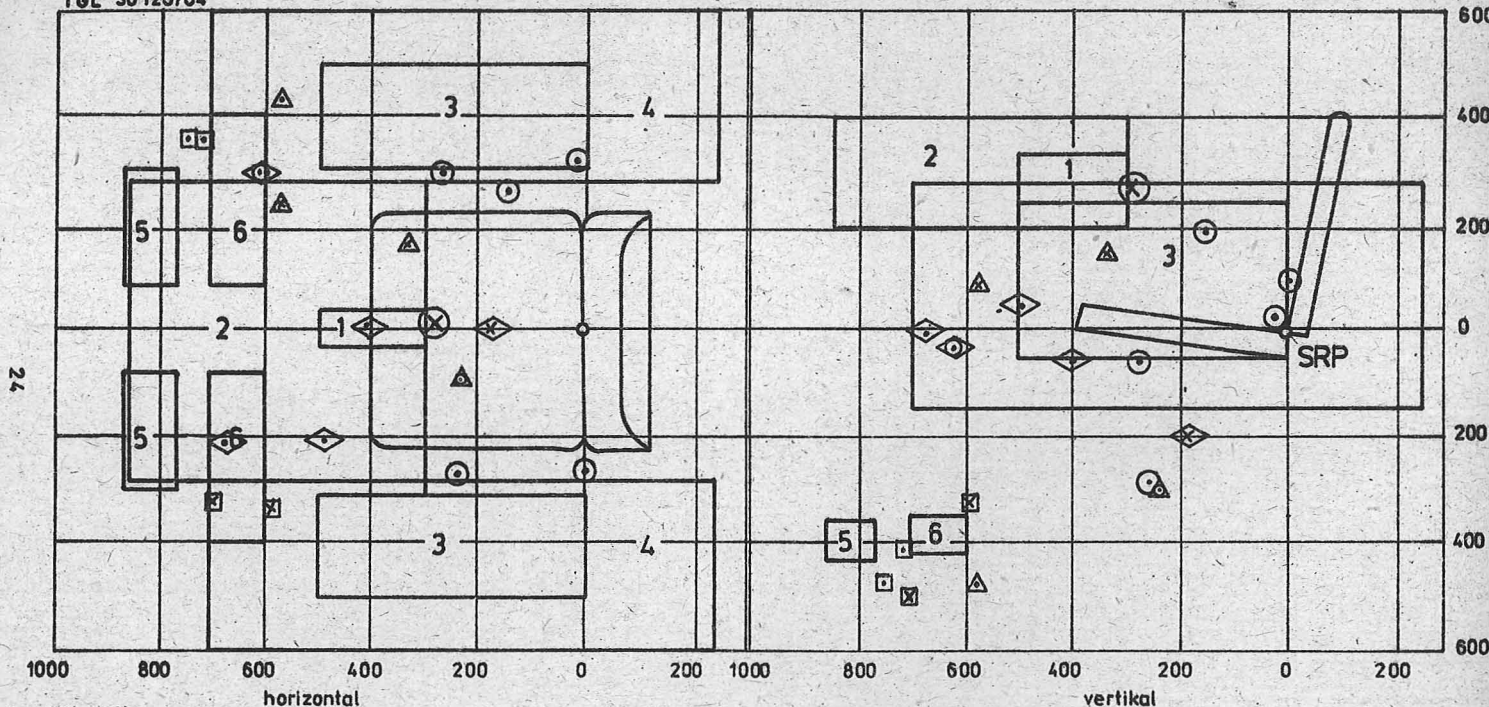


Bild 7:

1. LB des Lenkrades
2. LB der Lenkhebel Manuale am Amaturenbrett
3. LB der Manuale (häufig betätigt)
4. LB der Manuale (selten betätigt)
5. LB der Pedale (mit Bein betätigt)
6. LB der Pedale (mit Fuß betätigt)

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------------|
| ⊗ | Lenkrad | △ | Drehzahlversteller (Hand) |
| ⊠ | Fußbremse | ◇ | Gangschalthebel |
| ⊞ | Kupplung | ⊗ | Handbremse |
| ⊙ | Hydraulikhebel | ⊕ | Schaufel verriegeln |
| △ | Drehzahlversteller (Fuß) | △ | Zapfwelle / Differenzialsperre |

2.3. Einsatzprüfung

Das Aggregat wurde während des Einsatzes zu allen im Bereich der Anlage anfallenden Arbeiten eingesetzt, d. h.

- Beladen von Futtermittelfahrzeugen
- Freischieben von Dunggängen und Stapeln von Stallung
- Reinigen von Dunggängen, Futtertischen und Freiflächen
- Bewegen von Futtermittelfahrzeugen und anderen Transportmitteln zur Versorgung der Rinder auf der Weide mit Wasser und Futter

Im Verlauf von 113 Einsatztagen sind 476 Motorbetriebsstunden erreicht worden. In diesem Zeitraum wurden 1175 dm^3 Dieselkraftstoff verbraucht. Das ergibt einen durchschnittlichen Verbrauch von $2,47 \text{ dm}^3/\text{h}$ und entspricht einer mittleren Motorbelastung von $<4 \text{ kW}$. Das sind weniger als 20 % der Motornennleistung. Zwischen den Ölwechseln hatte der Motor einen Gesamtverbrauch von 8 dm^3 Nachfüllmenge an Motoröl, an Hydrauliköl mußten 25 dm^3 nachgefüllt werden, um die durch Undichtheiten und Schäden an Schläuchen und Leitungen auftretenden Verluste auszugleichen.

Insgesamt wurden ca. 2230 t Futtermittel geladen und 1935 t Stallung aus den Dunggängen geschoben und gestapelt.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden auf:

- hydraulisches Wegeventil für Frontlader schadhaft; nach 57, 240, 334, 442 und 476 Motorbetriebsstunden
- Schlauchleitung an der hydrostatischen Lenkung gerissen; nach 72 und 380 Motorbetriebsstunden
- Schaden am Batterie Hauptschalter nach 100 Motorbetriebsstunden
- Scheibenwischermotor schadhaft; nach 100 Motorbetriebsstunden
- Verunreinigungen in der Kraftstoffanlage des Motors; nach 360 und 430 Motorbetriebsstunden
- Mitnehmerscheibe der Fahrkupplung verschlissen; nach 476 Motorbetriebsstunden
- Schaltvorrichtung des Wendegetriebes funktionsuntüchtig; nach 114, 187, 288 und 400 Motorbetriebsstunden
- Frontscheibe der Kabine infolge Verspannung zersprungen; nach 95 Motorbetriebsstunden
- Schneidkante der Leichtgutschaufel verschlissen; nach 266 B_h
- Betriebsstundenzähler funktionsunrichtig; nach 240 B_h

- Keilriemen für Lichtmaschinenantrieb verschlissen; nach 288 B_h
- Zugseil für Werkzeugentleerung verschlissen; nach 400 B_h
- Lenkhebel und linke Spurstange verschlissen; nach 476 B_h

Durch diese Schäden wurden insgesamt 86 Ausfalltage wegen fehlender Ersatzteile verursacht. Die mittlere störungsfreie Nutzungsdauer erreichte nur 24 Motorbetriebsstunden. Die technische Verfügbarkeit beträgt damit ca. 94 %, ohne Berücksichtigung der Ausfalltage, wofür eine schnelle und ausreichende Versorgung mit Ersatzteilen erforderlich ist.

Darüber hinaus wurde vom Einsatzbetrieb bemängelt, daß

- die Sitzplatzgestaltung und die Zuordnung der Bedienelemente zum Sitz verbessert werden muß,
- der Lader keine Parallelführung hat, wodurch beim Anheben der Schaufel hohe Ladeverluste auftreten, wenn rieselfähige Schüttgüter geladen werden,
- an der Strohgabel ein aktives zangenartiges Werkzeug erforderlich ist. In der vorgestellten Form ist sie für Transport- und Einstreuarbeiten nicht nutzbar, weil hohe Fahrverluste auftreten, besonders bei Wind,
- für das Laden von Grüngut und Silage ebenfalls eine Gabel mit aktivem Greifer eine Erhöhung der Produktivität bewirkt. Für aktive Zangen- und Greiferwerkzeuge ist ein zweiter Hydraulikkreislauf zum Frontlader erforderlich.

Besonders bewährt hat sich beim Einsatz der Vierradantrieb. Weder beim Einstecken der Werkzeuge in das Haufwerk von Ladegütern, noch beim Schieben von Düng auf feuchten und verschmierten Dünggängen trat nennenswerter Schlupf an den Rädern auf.

Vom Einsatzbetrieb wird besonders die im Vergleich zur bisher verwendeten mobilen Stalltechnik gut lärmgedämmte und heizbare Kabine hervorgehoben, bei der auch im Winterbetrieb kein Beschlagen der Scheiben und damit keine mangelhafte Sicht beim Wechsel von Innen- und Außenarbeit auftrat.

Die tägliche Pflege und Wartung erfordert einen Aufwand von ca. 10 min. Bei anteiliger Berücksichtigung aller Pflegegruppen bis zum Intervall von 1000 Motorbetriebsstunden ergibt sich ein durchschnittlicher Aufwand von ca. 18 min/10-h-Schicht. Die Schmierstellen sind deutlich zu kennzeichnen.

Der Korrosionsschutz besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 11

Korrosionsschutzkennwerte des Anstrichsystems

Meßfläche	Schichtdicke ¹⁾ µm	Gitterschnitt- kennwert ²⁾	Durchrostungs- grad D ³⁾
Vorderachse	230	2 ⁴⁾	D 10
Kotflügel vorn	240	2	D 10
Kotflügel hinten	170	2	D 10
Motorverkleidung	240	2	D 10
Kabine, innen	120	2	D 10
Kabine, außen	120	2 bis 3	D 10
Kabine, Dach	85	4	D 10
Frontlader-Grundrahmen	170	2	D 9
Ladeschwinge	225	2	D 10
Leichtgutschaufel innen	140	2	D 6
Leichtgutschaufel außen	200	2	D 8

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)

4) Grundierung hält, nachfolgende Farbgebung platzt ab

Beschädigungen der Farbgebung durch Montage und Transport wurden nicht festgestellt.

Es waren auch keine Farbgebungsfehler zu verzeichnen.

Anstrichzerstörungen (Risse, Abblättern, Blasen) nach TGL 27293/03 bis 05 wurden ebenfalls nicht festgestellt.

Es liegt die Stellungnahme der Schutzgütekommision vom 10.11.1987 mit Nachtrag vom 25.5.1988 vor, nach der die Arbeitssicherheit auf dem Aggregat gewährleistet ist.

Der Nachweis des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes ist auf Grundlage der ergonomischen Messungen und anderer Prüfergebnisse sowie der Feststellungen der Schutzgütekommision erbracht.

Die Allgemeine Betriebserlaubnis wurde durch das Kraftfahrzeugtechnische Amt der DDR erteilt.

Außerdem liegen der positive Prüfbericht Nr. 853-88 der Abgasprüfstelle der DDR und das Gutachten über die Instandhaltungs-

gerechte Konstruktion des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Zerbst vor. Letzteres enthält zahlreiche Hinweise auf Mängel, die die Instandhaltungsfähigkeit des Gerätes beeinträchtigen, wobei besonders auf den schwierigen Ein- und Ausbau des Motors hingewiesen wird.

3. Auswertung

Das Aggregat hat sich bei der Funktions- und Einsatzprüfung als Mechanisierungsmittel zur Durchführung von Lade-, Stapel-, Reinigungs-, Verteil- und Transportarbeiten in Anlagen der Tierproduktion der Landwirtschaft der DDR bewährt. Ausgerüstet mit dem erforderlichen Sortiment an Arbeitswerkzeugen und den notwendigen Elementen zur Aggregatbildung mit anderen Geräten und Maschinen gewährleistet es bei geringstmöglichem Energie- und Materialaufwand die Durchführung aller technologischen Operationen.

Aufgrund der geringen Gesamtbreite von <1600 mm (Werkzeugbreite 1600 mm) ist die Befahrbarkeit aller vorhandenen Gangbreiten über 1600 mm gegeben und der Ersatz alter, technisch und moralisch verschlissener Arbeitsmittel in Tierproduktionsanlagen möglich. Gleichzeitig wird mit dem U 302 DTCE-IF den Werkträgern der Tierproduktion in der Landwirtschaft ein modernes, leicht zu bedienendes, einfaches Gerät zur Verfügung gestellt.

Die erreichbaren Lade-, Reinigungs- und Transportleistungen sind gemessen an der geringen Motorleistung hoch. Ihre Steigerung ist durch verhältnismäßig einfache Verbesserungen, wie zum Beispiel mechanische Parallelführung der Werkzeuge und Anordnung von zangenartigen Haltewerkzeugen, möglich, wozu ein zweiter Hydraulikkreislauf zum Frontlader geführt werden muß.

Zu den Hauptbaugruppen ergaben sich im Ergebnis der Prüfung folgende Hinweise:

- Baugruppen der Energieerzeugung und Übertragung

- ausreichende Motorleistung von >22 kW. Der spezifische Kraftstoffverbrauch im Vollast- und Teillastbereich von >250 g/kWh ist zu hoch und liegt ca. 10 % über dem Verbrauch vergleichbarer Dieselmotoren. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Motor bei den meisten Arbeiten nur gering belastet wird, während der Prüfung betrug die mittlere Belastung weniger als 20 % der Nennleistung, und der spezifische Verbrauch des Motors beträgt bei dieser geringen Auslastung über 500 g/kWh.

Verbrauchssenkende Maßnahmen sind erforderlich, da besonders bei Transportarbeiten die Motorleistung von 22 kW benötigt wird.

- geringer Motorölverbrauch von < 1 g/kWh und gutes Kaltstartverhalten des Motors, auch in der kalten Jahreszeit
- Die Luftfilteranlage wurde während der Prüfung verändert und wies einige Schwachstellen auf, die zum Teil als Ursache für den hohen spezifischen Verbrauch anzusehen sind. Es ist nur eine einstufige Filteranlage (Papierfiltereinsatz) vorhanden. Beim Einsatz unter staubigen Bedingungen, z.B. beim Laden von Trockenfuttermitteln in Verteilfahrzeuge, ist die Filterreinigung täglich oder noch häufiger erforderlich. Zum Herausnehmen des Filtereinsatzes beim Reinigen bzw. beim Wechsels muß das Filtergehäuse abgebaut werden. Der zeitliche Aufwand hierfür ist zu hoch, es ist eine andere Lösung durch Verlegung des Filters zu suchen.
- Während der Prüfung wurden mehrere Abgasanlagen verwendet, die hohe Masse und unzureichende Haltbarkeit bei mangelhafter Funkensicherheit nach TGL 24626/31 aufwiesen (Wirkungsgrad 90 %). Es ist eine leichte, gut haltbare Anlage mit hoher Funkensicherheit (> 95 %) zu verwenden.
- Der Verschleiß der Mitnehmerscheibe der Fahrkupplung, 1. Stufe der Doppelkupplung, ist sehr hoch. Nach ca. 476 Motorbetriebsstunden waren die Reibbeläge verschlissen. Der Austausch der Mitnehmerscheibe ist sehr zeit- und arbeitsaufwendig, weil die Trennung des Motors vom Getriebe wegen schlechter Zugänglichkeit zahlreicher Schraubverbindungen einen hohen Aufwand erfordert. Der fahrkupplungsunabhängige Antrieb der Zapfwelle über die 2. Stufe der Doppelkupplung ist positiv zu bewerten. Bei Standarddrehzahl der Zapfwelle von 540 min^{-1} steht infolge verminderter Motordrehzahl nur eine Leistung von $\approx 21,0$ kW zur Verfügung.
- Der Geschwindigkeitsbereich des Fahrantriebs ist für die Aufgaben in der Tierproduktion ausreichend.
- Das Wendegetriebe wirkt sich bei fast allen Arbeiten vorteilhaft und leistungssteigernd aus.
- Es ist keine Unter-Last-Schaltbarkeit vorhanden.

- Die Tragfähigkeit der verwendeten Reifen ist für Frontladerbetrieb ausreichend, in keinem Betriebszustand erfolgt eine Überlastung eines der 4 mit Triebprofil ausgerüsteten Reifen 9.00/70-16AS, SPR.
 - Die hydrostatische Lenkung hat störungsfrei und zuverlässig gearbeitet. Der Kraftaufwand für das Lenken ist gering. Die Wendekreise sind klein, es sind kurze Wendungen beim Ein- und Ausfahren in Futter- und Dunggänge möglich.
 - Die Bremsfähigkeit ist ausreichend. Die Einstellung des Anhängerbremsventils ist sorgfältig vorzunehmen, damit der Vorlauf der Anhängerbremsen garantiert ist. Die Druckluftanlage für die Anhängerbremsen arbeitet zuverlässig.
 - Die Bodenfreiheit ist gering, das Überfahren hoher Dunggänge bei Entmistungsarbeiten ist zu vermeiden.
- **Aggregatierungselemente und Arbeitswerkzeuge**
- Die Produktivität beim Laden ist zufriedenstellend, das Werkzeugsortiment ist ausreichend und gewährleistet eine weitgehende Anpassung an unterschiedliche Ladegüter.
 - Für Reinigungsarbeiten fehlt ein Besen als Heckanbaugerät.
 - Der Vierradtrieb garantiert ein sicheres Einstecken und Füllen der Werkzeuge.
 - Die Hubhöhe ist für die Fahrzeugbeladung ausreichend, ebenso die Ausladung bei abgekipptem Werkzeug. Ein abklappbarer Metallbügel schützt den Kühler beim Heranfahren an zu beladende Transportmittel.
 - Die Nutzhubmasse von 300 kg entspricht der Motorleistung und der Tragfähigkeit der Achsen. Sie bezieht sich auf Arbeitswerkzeuge mit 65 kg Eigenmasse (Schwergutschaufel und Dunggabel). Ihre volle Nutzung ist selten möglich (s. Tabelle 2).
 - Werkzeugwechsel und Abbau der Ladeschwinge vom Grundrahmen sind schnell und in Einmannbedienung möglich. Der Anbau der Ladeschwinge ist mit 2 Arbeitskräften leichter durchzuführen. Der Werkzeugadapter ist ständig sauber zu halten und zu schmieren, damit er funktionsfähig bleibt.
 - Der Seilzug der mechanischen Werkzeugausklinkung ist verschleißfrei und bruchsicher zu verlegen.

- Schneidkanten der Werkzeuge sind hohem Verschleiß ausgesetzt und müssen leicht austauschbar sein.
- Die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit des hydraulischen Wegevventils für die Frontladeschwinge sind zu verbessern.
- Die Anhänger- und Hubkupplung sowie das Dreipunktanbausystem sind leicht und schnell zugänglich, es ist kein an der Traktorrückseite anzubauender Ballastbehälter erforderlich.
- Die zulässige vertikale Belastung der Hubkupplung von 7 kN ist nur eingeschränkt auf ebenen Fahrbahnen und bei begrenzter Geschwindigkeit nutzbar. Bei der Weiterentwicklung ist eine Aufhebung dieser Beschränkungen zu erreichen.
- Die zulässige Anhängemasse von 7 t ist beim Beladen von Anhängern und Futterverteilfahrzeugen zu beachten. Infolge geringer Eigenmasse des Gerätes ist eine höhere Anhängemasse nicht realisierbar.
- Es steht eine Zapfwelle mit 540 min^{-1} zur Verfügung. Der Zapfwellenschutz ist zeichnungsgerecht herzustellen, der Freiraum für die Gelenkwelle mit Schutz zu gewährleisten.
- Die Leistungsfähigkeit der Hydraulikanlage ist ausreichend.
- Die Hydraulikschläuche sind mit Schlauchverbindungen nach DDR-Standards auszurüsten.

• Arbeitsbedingungen des Mechanisators

- Das Gerät ist mit einer geschlossenen belüft- und beheizbaren Kabine ausgerüstet, die durch einen umsturzfesten Grundrahmen ergänzt ist. Dieser hielt den vorgeschriebenen Belastungen stand. Es traten keine Risse und Brüche auf, und es drangen keine deformierten Teile in die Schutzzone um den Fahrer ein.
- Es sind weitere Maßnahmen zur Lärminderung durchzuführen, da bei einigen Betriebszuständen die zulässigen Werte überschritten werden.
- Bei Fahrgeschwindigkeiten über 15 km/h werden in vertikaler Richtung die zulässigen Beschleunigungswerte überschritten. Es sind weitere Verbesserungen am Sitz erforderlich.
- Die Betätigungskräfte für die Mehrzahl der Bedienelemente liegen über den zulässigen Höchstwerten und sind zu vermindern. Außerdem befinden sich die Pedale für Kupplung, Fahr-

bremse und Drehzahlverstellung außerhalb der optimalen Lagebereiche.

- Die Sicht aus der Kabine und die Ausleuchtung des Arbeitsfeldes sind zufriedenstellend. Im Hauptsichtbereich nach vorn befinden sich 4 Verdeckungen, 2 sind nur zulässig.
- Die Rauchdichte der Abgase erfüllt die Anforderungen der DDR-Standards.
- Sonstige Feststellungen
 - Der Korrosionsschutz wird den Anforderungen nicht voll gerecht. Die Haftfestigkeit des Anstrichs zum Anstrichträger und innerhalb des Anstrichsystems an der Vorderachse ist zu verbessern. Die Mindestschichtdicke von $120\ \mu\text{m}$ ist auf allen Flächen zu garantieren.
 - Der Gesamtaufbau ist nicht instandhaltungsgerecht. Dies betrifft besonders
 - den Aus- und Einbau des Motors
 - die Verlegung der Kabel (zahlreiche Scheuerstellen)
 - den Luftfiltereinsatzwechsel
 - die Zugänglichkeit zur Ventilhaube des Motors und zu Öleinfüllstutzen, Ölmeßstab und Batterie

4. Beurteilung

Die Stallarbeitsmaschine Universal U 302 DTCE-IF des Traktorenwerkes Brasov, SRR, ist zur mobilen Mechanisierung von Anlagen der Tierproduktion mit Gangbreiten ab 1700 mm einsetzbar.

Die Möglichkeit der Aggregatbildung mit Geräten, Transportmitteln und die Ausrüstung mit Frontlader gewährleisten die Durchführung von technologischen Operationen bei Fütterung, Entmistung und Reinigung.

Die beheiz- und belüftbare Sicherheitskabine gewährleistet gute Arbeitsbedingungen für den Mechanisator.

Die Zuverlässigkeit ist zu erhöhen. Ein zusätzlicher Hydraulikkreislauf ist zur Erhöhung der Produktivität beim Umschlag von Grünfütter, Stalldung und Stroh erforderlich.

Die Stallarbeitsmaschine U 302 DTCE-IF ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 26.4.1988

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Brandt

gez. Stieglitz

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 06. März 1989

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

- Bild 1: Arbeitsschema, äußere Abmessungen U 302 DTCE-IF
Bild 2: Frontlader Hubcharakteristik U 302 DTCE-IF
Bild 3: Motorkennwerte im Vollastbereich, Motor D 111.057
Bild 4: Motorkennwerte im Reglerbereich, Motor D 111.057
Bild 5: Verbrauchskennfeld des Motors D 111.057
Bild 6: Fahrgeschwindigkeitsabstufung
Bild 7: Lagebereiche der Bedienelemente

- Tabelle 1: Funktionswerte des Aggregates im Vergleich
Tabelle 2: Produktivität bei der Fahrzeugbeladung
Tabelle 3: Dauerleistungen und weitere Motorkennwerte
Tabelle 4: Kennwerte des Motors D 111.057 bei veränderlicher Belastung
Tabelle 5: Übersetzungsverhältnisse von Getriebe und Achsen
Tabelle 6: Belastungen des Kabinenrahmens zum Nachweis der Umsturzfestigkeit
Tabelle 7: Schalldruckpegel am Ohr des Bedienenden
Tabelle 8: Mechanische Ganzkörperschwingungen
Tabelle 9: Kraftaufwand für die Bedienelemente
Tabelle 10: Sichtwinkel aus der Kabine
Tabelle 11: Korrosionsschutzkennwerte des Anstrichsystems

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich

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

Druckgenehmigungsnummer: 2236 290 I-3-2
Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Osthavelland Velten