

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

Prüfbericht Nr. 977

Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45
VEB KfL Bad Salzungen, Betrieb des KLT Suhl



Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Brandt
Dipl.-Ing. W. Kahlenbach

DK-Nr.: 631.352+631.353.001.4

Gruppen-Nr.: 7 b

Potsdam-Bornim 1987

1. Beschreibung

Die Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45 vom VEB KfL Bad Salzungen ist zum Mähen, Wenden und Schwaden von Halmfutter in Hanglagen vorgesehen. Dazu ist die Grundmaschine mit einem Frontanbau-Doppelmessermähwerk sowie mit einem Bandrechwender B 211 und einem Rotorwender RW 2/200.2 als Heckanbaugeräte ausrüstbar.

Die Grundmaschine besitzt einen Stahlleichtprofilrahmen, der die Hauptbaugruppen Motor, Getriebe, Achsen, umsturzsichere Fahrerkabine, Front- und Heckzapfwelle, Hydraulikanlage sowie Front- und Heckdreipunktanbauvorrichtung trägt.

Die MWS 45 wird von einem Vierzylinder-Dieselmotor angetrieben, der im hinteren Teil der Maschine in Fahrtrichtung längs angeordnet ist. Über eine Einscheiben-Trockenkupplung, angeflanschem Wechselgetriebe mit sechs synchronisierten Vorwärts- und zwei Rückwärtsgängen in zwei Schaltgruppen, einem Verteilergetriebe und jeweils einer Zweigelenkwelle erfolgt der Kraftfluß zur Vorder- und Hinterachse. Der Hinterachsantrieb ist über das Verteilergetriebe abschaltbar und mit einer Differentialsperre ausgerüstet. Wahlweise ist eine Differentialsperre auch für die Vorderachse möglich, die eine Achsschenkel lenkung besitzt. Zum Antrieb der Zapfwellen verfügt der Motor lüfterseitig über eine Mehrfach-Keilriemenscheibe, die mittels Schmalkeilriemen eine Zwischenwelle antreibt. Von dieser werden durch eine Lamellenkupplung sowohl die Front- als auch die Heckzapfwelle geschaltet.

Die Antriebsverhältnisse der Grundmaschine gehen aus dem kinematischen Schema (Bild 1) hervor.

Das Frontmähwerk mit Doppelmesserbalken besteht aus einem gebogenen Rohrrahmen, der den gesamten Antrieb, den Doppelmesserbalken mit Schleifsohlen und die Schwadbleche trägt. Angetrieben wird das Mähwerk von der Frontzapfwelle der Grundmaschine über eine Gelenkwelle mit Schutz, Kenngröße 21, nach TGL 7884/01, einen Keilriementrieb und eine Gelenkwelle. Ober- und Untermesser werden durch Schwinghebel geführt.

Das vom Doppelmesserbalken abgeschnittene Halmgut wird durch je ein rechts und links am Rahmen des Mähwerkes angebrachtes Schwadblech zu einem Schwad zusammengeführt, so daß eine geräumte Spur für die nachfolgenden Räder der Grundmaschine entsteht.

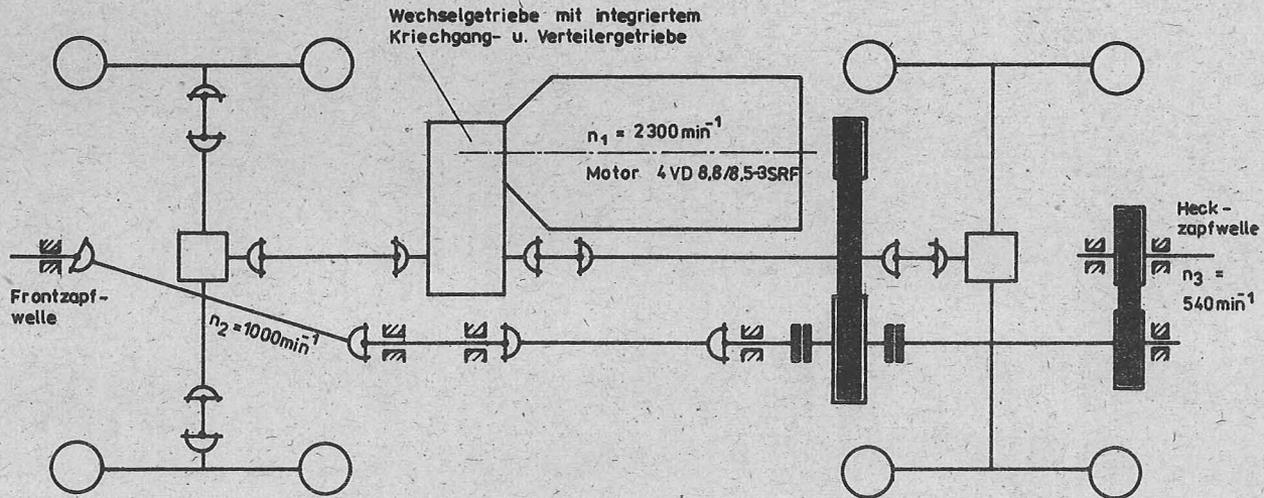


Bild 1 Kinematisches Schema Grundmaschine der MWS 45

Das Ausheben und Absenken des Mähwerkes erfolgt hydraulisch vom Fahrerstand der Grundmaschine aus. Eine mechanische Transportsicherung am Frontdreipunkt-Anbausystem ist vorhanden.

Bandrechwender E 211 und Rotorwender RW 2/200.2 werden mit der Grundmaschine über deren Heckdreipunktanbauvorrichtung verbunden, die der standardisierten Bauart DAV 2 nach TGL 28613 entspricht.

Beide Anbaugeräte werden von der Heckzapfwelle der MWS 45 über eine Gelenkwelle mit Schutz, Kenngröße 12, nach TGL 7884/01, angetrieben.

Der Bandrechwender kann sowohl zum Schwadstreuen und Wenden als auch zum Schwaden des Halmgutes eingesetzt werden. Der Rotorwender dient nur zum Schwadstreuen und Breitwenden. Für beide Anbaugeräte liegen in der ZPL Potsdam-Bornim gesonderte Gutachten vor.

Bandrechwender E 211 und Rotorwender RW 2/200.2 sind auch mit anderen geeigneten Traktoren einsetzbar.

Die Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45 gehört als selbstfahrende Arbeitskraftmaschine mit ihren Anbaugeräten zum Maschinensystem Halmfutterproduktion. Sie ist speziell konzipiert für Arbeiten in Hanglagen.

Vorarbeiten zum Einsatz der Maschine sind nicht erforderlich, ihre Bedienung erfolgt durch einen Mechanisator.

Technische Daten:

Grundmaschine

Abmessungen

Länge	mm	3780
Breite	mm	1840
Höhe	mm	2280
Bodenfreiheit	mm	230
Masse	kg	1679
Spurweite vorn	mm	1430
hinten	mm	1530
Radstand	mm	1800
Räder	Anzahl	4
Dimension	-	10.0/75-15 Profil A 19
kleinster Spurbreisdurchmesser		
nach rechts	mm	8550
nach links	mm	7650

**kleinster äußerer Wendekreis-
durchmesser mit Frontmähwerk**

nach rechts	mm	11650
nach links	mm	10600

Motor

Typ	Dieselmotor 4 VD 8,8/8,5-3 SRF	
Arbeitsweise	Viertakt	
Verbrennungsverfahren	Wirbelkammer	
Zylinderanzahl	4	
Gesamthubraum	cm ³	1997
Motornenn Drehzahl	min ⁻¹	2300
Motorleistung bei		
Nenn Drehzahl	kW	26,5
Kraftstoffverbrauch	g/kWh	275
Kupplung	-	RENAK-Einscheiben- Trockenkupplung TF 250/200
Wechselgetriebe	-	WF 1384 M/V 51 K2W/ Nh 9-V 51 (mit inte- griertem Kriechgang- u. Verteilergetriebe)
Anzahl der Gruppen	-	2
Anzahl der Gänge	-	6 Vorwärtsgänge 2 Rückwärtsgänge
Fahrgeschwindigkeiten		
1. Gruppe	km/h	2,05 vorwärts
"	"	3,50 "
"	"	5,50 "
"	"	8,20 "
"	"	2,17 rückwärts
2. Gruppe	"	12,00 vorwärts
"	"	21,70 "
"	"	12,90 rückwärts
Zapfwellendrehzahl bei Motornenn Drehzahl		
vorn	min ⁻¹	1000
hinten	min ⁻¹	540

Frontmäherwerk

Abmessungen

Länge	mm	1600
Breite	mm	2205
konstruktive Arbeitsbreite	mm	1900
Anzahl Messerklingen		
Obermesser/Untermesser	-	26
Messerteilung	mm	78
Messerhub	mm	45
Kurbeldrehzahl	min ⁻¹	1250
Masse	kg	167

Bandrechwender R 211

Abmessungen

Länge	mm	1925
Breite	mm	2160
Breite mit Schwadformer in Arbeitsstellung	mm max.	3000
Höhe in Arbeitsstellung	mm max.	1135
konstruktive Arbeitsbreite	mm	1800
Masse	kg	220
Anzahl Stützräder		2
Dimension	-	400x100 verstärkt
Spurweite	mm	990
Arbeitselemente		
Anzahl Zinken	-	10 Paar Doppelfederzinken
Bandgeschwindigkeit	ms ⁻¹ max.	5,9
Zapfwelldrehzahl	min ⁻¹	540

Rotorwender RW 2/200.2

Abmessungen

Länge	mm	1390
Breite	mm	2130
Höhe	mm	950
konstruktive Arbeitsbreite	mm	2100
Masse	kg	146
Anzahl Stützräder	-	2
Dimension	-	400x100

Arbeitselemente

Anzahl der Rotoren	-	2
Rotordurchmesser	mm	1200
Anzahl Zinkenträger je Rotor	-	6
Anzahl Zinken je Rotor	-	6 (Doppelfederzinken)
Zapfwellendrehzahl	min ⁻¹	540

2. Prüfergebnisse

2.1 Funktionsprüfung

Zur Prüfung 1987 standen die Maschinen Nr.004 und 005 zur Verfügung. Die erreichten Werte der Produktivität und des spezifischen DK-Verbrauches sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Produktivität und spezifischer DK-Verbrauch

Arbeitsart	Einsatzbedingung	W ₁	W ₀₂	W ₀₄	spez. DK Verbrauch
		ha/h	ha/h	ha/h	l/ha
<u>Mähen</u> mit	Wiesengras 1.Schnitt				
Frontmäherwerk	HN StL 4-13,5°	1.27	0.76	0.75	4.49
	HN SL 3-13,5°				
	HN SL 13-21°	1.13	1.01	0.85	5.04
<u>Wenden</u> mit	Schwaden vom E 301	2.37	2.04	2.04	2.26
RW 2/200.2	breitstreuen				
	HN SL 8-13,5°				
	1. Wendegang	1.40	1.15	1.10	2.82
	Schwaden vom MWS 45				
	breitstreuen	1.20	0.94	0.94	3.27
<u>Schwaden</u> mit	Wiesengras 1.Schnitt				
E 211	starkes Lager				
	HN SL 2-20°	0.9	0.7	0.7	2.63

HN: Hangneigung

StL: Steiglinie

SL: Schichtlinie

Unter Prüfbedingungen wurde folgende Arbeitsqualität ermittelt:

Mähen mit Frontmäherwerk, Erträge 140 bis 240 dt/ha

Schwadbreiten	134 bis 140 cm
Schwadhöhen	19 bis 21 cm
mittl. praktische Arbeitsbreiten	163 bis 177 cm
Stoppelhöhen	4,1 bis 5,0 cm
Verluste	0,9 %

Wenden mit Rotorwender RW 2/200.2

Die Verteilgleichmäßigkeit und der Wendeeffekt sind gut, sie entsprechen denen anderer Rotorwender.

Die Einsatzgrenze wird erreicht bei Erträgen von 250 dt/ha Grünmasse infolge auftretenden Schlupfes im Zapfwellenantrieb der MWS 45.

Der gleichzeitige Einsatz von Frontmäherwerk und Rotorwender ist nicht möglich, da das vom Rotorwender verteilte Erntegut in den Bestand geworfen wird.

Wenden und Schwaden mit dem Bandrechwender E 211

Der Wendeeffekt ist gegenüber dem Rotorwender schlechter. Er sinkt mit steigender Arbeitsgeschwindigkeit. Mit steigender Hangneigung in Schichtlinie und Wenden hangaufwärts nimmt die Gutverteilung ab, so daß es zur Schwadbildung kommt.

Beim Schwaden werden gleichmäßige Schwaden gebildet. Die aufgetretenen Verluste betragen < 1,5 %.

Der erforderliche mittlere Drehleistungsbedarf des Frontmäherwerkes und des Rotorwenders RW 2/200.2 wurde bei einem Grünmasseertrag von 195 dt/ha ermittelt. Die Werte sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2

Mittlerer Drehleistungsbedarf

Lfd. Nr.	Adapter	mittleres Drehmoment Nm	mittlere Zapfwellen- drehzahl min ⁻¹	mittlere Drehleistung kW
1	Frontmäherwerk	30	1018	3,2
2	RW 2/200.2	80	540	4,5

Zur Ermittlung der Hangeinsatzgrenzen wurden die statischen Kippwinkel nach TGL 30120/02 und daraus die dynamischen Kippwinkel bei unterschiedlichen Rüstzuständen der MWS 45, Masch.-Nr. 019/02/87 bestimmt. Die Ergebnisse enthält Tabelle 3.

Tabelle 3

Statischer und dynamischer Kippwinkel

Lfd.Nr.	Rüstzustand	statischer Kippwinkel		dynamischer Kipp-
		in Schichtlinie		winkel
		Grad		in Schichtlinie
		rechts	links	Grad
		rechts/links		
1	Grundmaschine (GM)	42,0	43,0	21,0
2	GM mit Frontmäherwerk	42,5	42,5	21,3
3	GM mit Frontmäherwerk und Rotorwender	45,5	46,0	23,0
4	GM mit Frontmäherwerk und Bandrechwender	41,5	42,0	21,0
5	GM mit Frontmäherwerk.	in Steig- und Falllinie		
		49,0		24,5

Die serienmäßige Abgasanlage der Grundmaschine ist nicht funktions-sicher. Die Benutzung eines Zusatzzyklons ist deshalb erforderlich.

2.2 Einsatzprüfung

Während der Einsatzprüfung wurde von den beiden Prüfmaschinen folgender Einsatzumfang erreicht:

Masch.-Nr. 004	37,5 ha
Masch.-Nr. 005	26,5 ha

Folgende Schäden und Mängel traten dabei auf:

Grundmaschine

- Schaltung für Allrad, Untersetzungsgetriebe und Differentialsperre nicht funktionssicher, teilweise kein Schalten möglich
- Differentialsperre nicht funktionsfähig
- Kupplungsschaden (Abreißen des Belages motorseitig)

- Lagerung der Schaltklauen für Lamellenkupplung zu instabil
- hoher Verschleiß der Keilriemen zwischen Motor und Zwischenwelle infolge nicht fluchtender Spannrolle
- hoher Verschleiß an der Pendellagerung der Vorderachse (keine Kampagnefestigkeit)
- falsche Drosselung im Hydraulikkreislauf der Front-Dreipunkt-Anbauvorrichtung
- rechte Kabinenscheibe zu kurz (Sichteinschränkung)
- Abstand Grundmaschine-Schneidwerk zu groß

Frontmäherwerk

- Haltetaschen für Kurbeltrieb brechen ab
- Brüche an der Verbindung Rahmen-Innenschub
- Lagerbock für Keilriemenantrieb deformiert
- Keilriemenschutz abgebrochen
- Deformation der Keilriemenspannvorrichtung
- Bruch der Laschen an den Stegbuchsen
- Bruch an den Schwenkarmen
- ständiges Verlieren des Frontschutzes
- Standzeit der Messer nur ca. 1,5 ha

Aus dem Gutachten zur Instandhaltungsgerechten Konstruktion ergeben sich für die MWS 45 keine notwendigen Änderungen.

Die Maschine, einschließlich Frontmäherwerk, besitzt 48 Pflegestellen. 29 (61,1 %) sind frei zugänglich, 16 (33,3 %) nach dem Durchdrehen von Wellen und 3 (5,6 %) nach der Demontage von Schutzvorrichtungen erreichbar.

Die Körperhaltung bei Pflege- und Wartungsmaßnahmen ist bei 14 (29,7 %) stehend, bei 19 (39,6 %) gebeugt und bei 15 (30,7 %) liegend bzw. bei Vorhandensein einer Grube ebenfalls stehend.

Als Schmiermittel kommen die Schmierfette SWC 423 und SWA 532 zur Anwendung.

Der mittlere Aufwand an Schmierfett beträgt für die Grundmaschine 130 g und für das Mäherwerk 40 g je Pflegeintervall, der mittlere Zeitaufwand dafür beträgt 34 AKmin für die Grundmaschine und 7 AKmin für das Frontmäherwerk.

Für alle Schmierstellen ist eine Fettpresse mit flexiblem Druckschlauch vorteilhaft, für einige zwingend notwendig.

Der vorhandene Korrosionsschutz an der MWS 45 besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4

Korrosionsschutzkennwerte/Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke 1) (μm)	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrostungsgrad 3)
<hr/>				
<u>Grundmaschine</u>				
1	Fahrwerk/Rahmen	70	2	D 10
2	Motorverkleidung	50	4	D 10
3	Kotflügel	55	4	D 10
4	Kabine			
	innen	55	2	D 10
	außen	50	2	D 10
	Dach	40	4	D 10
<u>Frontmähwerk</u>				
5	Rahmen	70	2	D 10
6	Messerhalterung	80	2	D 10
7	Schutz	40	2	D 10

1) Nach TGL 29778; TGL 18781/01

2) Nach TGL 14302/05

3) Nach TGL 18785

Ergebnisse der Sichtprüfung

Beschädigungen der Farbgebung durch Montage und Transport lagen nicht vor.

Farbgebungsfehler sind nicht zu verzeichnen.

Anstrichzerstörungen (Risse, Abblättern, Blasen) nach TGL 27293/03 bis /05 liegen nicht vor.

Durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie AK 1, nach TGL 18704, und der mechanischen Beanspruchung sind am Hangmäher MWS 45 nach ca. 100 Tagen vereinzelt Korrosionserscheinungen vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nicht generell erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung zum Anstrichträger Motorverkleidung, Kotflügel und Kabinendach.

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

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurden TGL 18703/01/02/03 eingehalten.

Die maximal zulässige Transportgeschwindigkeit der MWS 45 beträgt 30 km/h. Sie wird auf Grund der Getriebeabstufung nicht erreicht.

Der Zeitaufwand für den Adapterwechsel beträgt:

	Anbau AK min	Abbau AK min
Frontmähwerk	4,3	2,1
Bandrechwender	4,0	2,0
Rotorwender	5,0	2,5

Die Arbeiten sind vom Mechanisator allein ausführbar.

Für einen Messerwechsel ohne Korrektur der Messergrundeinstellung sind 7,4 AK min, mit Korrektur 21,1 AK min erforderlich.

Die Betriebsanleitung ist ausführlich und detailliert jedoch nur für die Grundmaschine abgefaßt. Sie ist durch die Betriebsanleitung der Adapter zu ergänzen und entsprechend dem neuesten Entwicklungsstand zu aktualisieren.

2.3. Ergonomische Prüfung

Meßergebnisse Lärm

Betriebszustand	Leq dB (AS)	L _{Azmax} dB (AI)	L _A dB (AS)

Arbeitszyklus:			
Grasmahd	85	87	-
Straßenfahrt	83	-	-
Stand mit Aggregaten			86
" ohne Aggregate			84

Grenzwerte nach TGL 30120/08

Prüfbahn/Prüfstrecke, Arbeitszyklus Leq = 85 dB (AS)
L_{Azmax} = 120 dB (AI)

Meßergebnisse mechanische Ganzkörperschwingungen

Betriebszustand	Fahrersitz			Sitzfuß			
	\ddot{a}_{ex}	\ddot{a}_{ey}	\ddot{a}_{ez}	\ddot{a}_{ex}	\ddot{a}_{ey}	\ddot{a}_{ez}	
	ms ⁻²						

Straßenfahrt	Sitz I	0,31	0,28	1,16	-	-	1,09
	Sitz II	-	-	0,87	-	-	1,17
Arbeitszyklus							
Grasmahd	Sitz I	0,36	0,34	0,57	-	-	0,42
	Sitz II	0,36	0,37	0,48	-	-	0,39

Grenzwert nach TGL 30120/07: $\ddot{a}_{ex}; \ddot{a}_{ey} = 0,38 \text{ ms}^{-2}$
 $\ddot{a}_{ez} = 0,54 \text{ ms}^{-2}$

Meßergebnisse Betätigungskräfte

Betätigungselement	Betätigungs- kraft	Grenzwert nach TGL 30127/02
Betätigung	N	N

Fußkupplung	139	150
Fußdrehzahlversteller	89	60
Fußbremse Fahrt	328	150
" Stand	297	
Zapfwellenkupplung (Hand)	131	100

Kabinenabmessungen/Arbeitsplatzmaße

	Meßwert	Grenzwert
	mm	mm

Kabinenmaße		

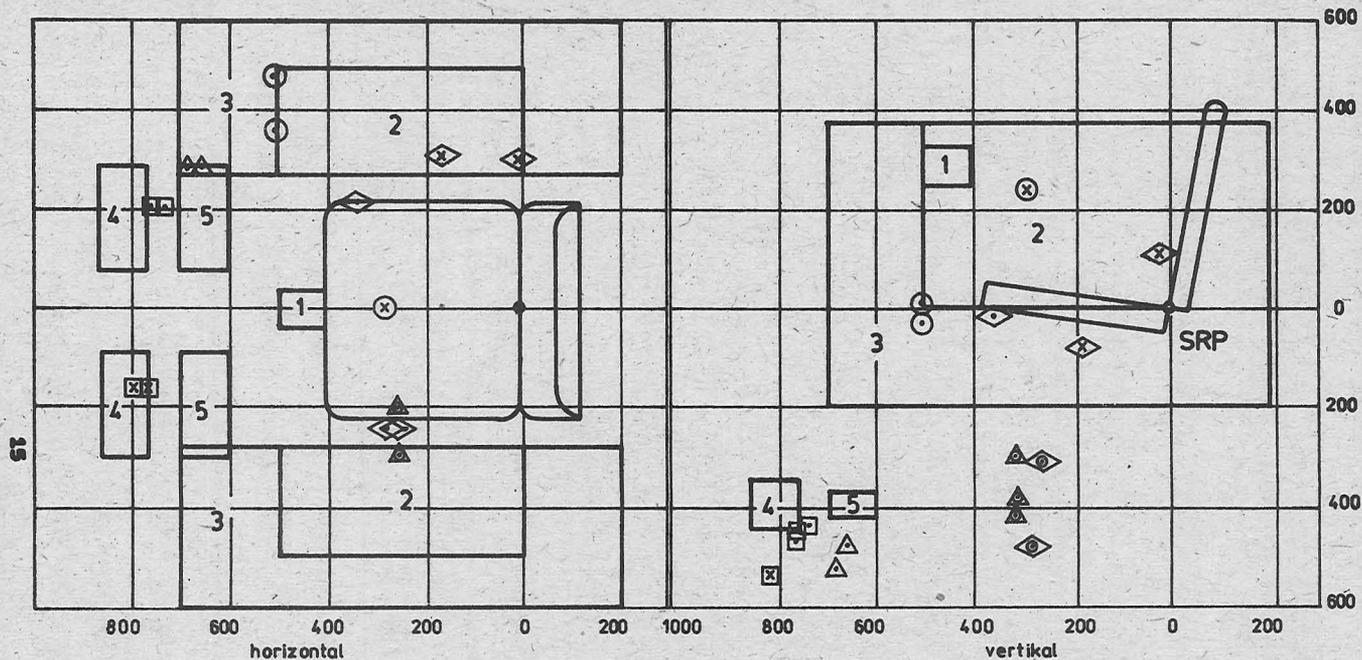
Kabinenhöhe a	1100	1100
Kabinenbreite re. b ₁	500	600
li. b ₂	offen	600
Sitz/Rückwand c	310	150
Aufstieg, Türmaße		

Einstiegshöhe	1500	1300

Betätigungselemente siehe Grafik

außerhalb der Lagebereiche	horizontal	vertikal
Pedale liegen im Grenzbereich (Fußbremse, Fußkupplung)	ca. 50 mm höher	
Drehzahlverstellung Fuß	100...150 mm höher	
Handhebel HMKS (Zapfwelle, Mähwerk, Allrad)	zu tief	
Abstand Lenkrad/Frontscheibe	85 mm	Grenzwert 100 mm
Lenkradneigung	45 Grad	Grenzwert 10 bis 40 Grad

Lagebereiche (LB) der Betätigungselemente : Maschinen MWS 45



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

- ⊗ Lenkrad
- Fußbremse
- ⊠ Kupplung
- Hydraulikhebel
- △ Drehzahlversteller (Fuß)

- △ Drehzahlversteller (Hand)
- ◇ Gangschalthebel
- ⊠ Handbremse
- ◇ Zapfwellenkupplung
- △ Allrad /Differenzialsperre

Meßergebnisse Sicht

Sichtwinkel	Meßwert	Grenzwert
	Grad	Grad
γ_1 vertikal Frontscheibe oben	14	min. 8
γ_2 max. " " unten	41	max. 60
δ_0 horizontal Frontscheibe	68	min. 60
γ_3 vertikal Scheibenwischer	60	min. 20
δ_2 horizontal "	44	min. 20
Sichtpunkte P_3 bis P_4	43	
" P_1 bis P_2	32	
δ_1 Kabinenholm	70	max. 5

Der GAB-Nachweis liegt beim Hersteller vor. Die MWS 45 besitzt Arbeitssicherheit.

3. Auswertung

Die Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45 ist mit Frontmähwerk, Rotorwender RW 2/200.2 und Bandrechwender E 211 zum Mähen, Wenden und Schwaden von Halmfütterpflanzen unter Hangbedingungen einsetzbar. Die mit der MWS 45 erreichbare Produktivität ist abhängig von den Bestandsverhältnissen und von der Flächengestaltung.

Die erreichte Produktivität beim Mähen von $W_1 = 1,27$ ha/h; $W_{04} = 0,75$ ha/h (bis $13,5^\circ$ HN) und $W_1 = 1,13$ ha/h; $W_{04} = 0,85$ ha/h (bis 21° HN) sowie beim Wenden mit dem Rotorwender von $W_1 = 1,20$ bis $2,37$ ha/h; $W_{04} = 0,94$ bis $2,04$ ha/h entspricht den Forderungen der ATF (Mähen $\hat{=} W_1 \geq 1,24$ ha/h; $W_{04} \geq 1,03$ ha/h bis 17° HN und $W_1 \geq 0,86$ ha/h; $W_{04} \geq 0,72$ ha/h bis 24° HN, Wenden: $W_1 \geq 1,33$ ha/h; $W_{04} \geq 1,14$ ha/h). Der zum Teil größere Produktivitätsabfall in der W_{04} wird hervorgerufen durch höhere Wendezeitanteile auf kleinen Flächen.

Beim Schwaden mit dem Bandrechwender liegt die erreichte Produktivität $W_1 = 0,9$ ha/h; $W_{04} = 0,7$ ha/h unter den Forderungen (ATF: $W_1 \geq 1,33$ ha/h; $W_{04} \geq 1,05$ ha/h). Die Ursache hierfür ist mit den teilweise schwierigen Einsatzbedingungen zu begründen.

Der ermittelte spezifische DK-Verbrauch beim Mähen bis $5,04$ l/ha, beim Wenden bis $3,27$ l/ha und beim Schwaden bis $2,63$ l/ha überschreitet die Vorgaben der ATF ($\ll 6$ l/ha bzw. $\ll 4$ l/ha) nicht.

Die Arbeitsqualität des Frontmäherkes ist abhängig vom Zustand des Doppelmesserbalkens. Mit scharfen Klingen und richtig eingestellter Messerführung werden Stoppelhöhen bis 5 cm (ATF \leq 8 cm) und Verluste bis 0,9 % (ATF \leq 3 %) erreicht. Die Spurräumung ist ausreichend.

Die Arbeitsqualität des Rotorwenders RW 2/200.2 ist durch eine gleichmäßige Verteilung und Wendung des Halmgutes gekennzeichnet. Ferner besteht die Möglichkeit, mit dem RW 2/200.2 auch zu schwaden (Anbau von Schwadformern, Reduzierung der Rotordrehzahl durch Vorlege). Durch die labile Ausführung der Schwadformer wird jedoch kein exaktes Schwadbild erreicht.

Der Bandrechwender E 211 weist auf Grund seines Arbeitsprinzips gegenüber dem Rotorwender eine schlechtere Halmgutverteilung auf. Insbesondere höhere Trockensubstanzgehalte, größere Hangneigung in Schichtlinie beim Wenden hangaufwärts und höhere Arbeitsgeschwindigkeiten vermindern seine Arbeitsqualität beim Wenden zum Teil erheblich.

Beim Schwaden dagegen besitzt er eine ausreichende Arbeitsqualität, die durch gleichmäßige Schwade und Verluste $<$ 1,5 % gekennzeichnet ist (ATF \leq 3 %).

Der erforderliche Drehleistungsbedarf von 3,2 kW für das Frontmäherwerk und von 4,5 kW für den Rotorwender ist gering.

Die geforderte Hangtauglichkeit der MWS 45 von 24 Grad (dynamischer Kippwinkel) wird nur in Steig- und Falllinie erreicht (24,5 Grad dynamischer Kippwinkel).

Der maximale dynamische Kippwinkel in Schichtlinie beträgt 23 Grad im Rüstzustand mit Frontmäherwerk und Rotorwender, in allen übrigen Rüstzuständen 21 Grad.

Unter normalen Einsatzbedingungen ist die MWS 45 in der Lage, Hangneigungen bis zum maximal zulässigen Neigungswinkel von 23 Grad sicher zu befahren, ohne daß ein erhöhter Hangabtrieb mit Grasnarbensschäden auftritt.

Zur Erhöhung der mechanischen Betriebssicherheit sind noch Maßnahmen erforderlich, die insbesondere ein sicheres Schalten aller Getriebe einschließlich der Differentialsperre ermöglichen und übermäßige

Verschleißerscheinungen beseitigen. Besonders am Frontmähwerk sind durch konstruktive Lösungen Brüche weitestgehend zu vermeiden. Die Standzeit der Messer von ca. 1,5 ha ist zu gering.

Die Masse der Grundmaschine übersteigt mit 1679 kg den Grenzwert der ATF von 1600 kg. Dadurch steigt die spezifische Maschinenmasse (Masse-Leistungs-Verhältnis) auf 63,4 kg/kW, der ATF-Wert beträgt 54 kg/kW. Die ebenfalls in der ATF aufgeführte Hangneigungsanzeige bzw. Warneinrichtung fehlt.

Zur Sicherung einer ausreichenden Effektivität empfiehlt es sich, die MWS 45 auf Flächen mit Hangneigungen > 14 Grad (Einsatzgrenze von Schwadmähern und Feldhäckslern) einzusetzen. Dabei sind zur Erzielung einer guten Arbeitsqualität insbesondere bei höheren Erträgen und größeren Hangneigungen zum Schwadstreuen und Breitwenden der Rotorwender RW 2/200.2 und zum Schwaden (Doppelschwadbildung) der Bandrehwender B 211 zu verwenden. Wird dagegen der RW 2/200.2 zum Schwaden benutzt, ergibt sich auf Grund seiner geringen Arbeitsbreite und der mittigen Schwadablage eine niedrige Schwadmasse, die keine optimale Auslastung der nachfolgenden Erntetechnik (Ladewagen HTS 31.04) ermöglicht. Wird dagegen andererseits der Bandrehwender B 211 zum Schwadstreuen und Breitwenden eingesetzt, muß eine schlechtere Arbeitsqualität mit ungünstigerem Trocknungsverlauf des Erntegutes in Kauf genommen werden.

Der Pflegeaufwand von 34 AKmin für die Grundmaschine und 7 AKmin für das Frontmähwerk ist gering. Der überwiegende Anteil der Pflegestellen ist dabei gut zugänglich. Zu bemängeln ist lediglich das kurze Pflegeintervall von 4 Betriebsstunden am Frontmähwerk (4 Pflegestellen).

Der vorhandene Korrosionsschutz an der MWS 45 wird der TGL 18720 - Grundsätze für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes - nicht voll gerecht. Zu verändern sind:

- Verbesserung der Haftfestigkeit des Anstrichsystems zum Anstrichträger Motorverkleidung, Kotflügel und Kabinendach.

Auf Grund der sehr geringen Rauheit der Oberfläche wurde keine ausreichende Haftung des Anstrichsystems erzielt, es ist ein Haftvermittler aufzubringen. Vorzugsweise sind Reaktionsprimer einzusetzen. Des weiteren sind der Kantenschutz sowie die Farbgebung an den Überlappungsstellen zu verbessern.

- Absicherung der Mindestschichtdicke von 120 µm zum Anstrichsystem nach TGL 33874/02 an den Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß unterliegen.

Die in der ATF vorgegebene Mindesttransportgeschwindigkeit von 24 km/h wird nicht erreicht. Für den Rotorwender RW 2/200.2 und für den Bandrechwender E 211 ist seitens deren Hersteller eine maximale Transportgeschwindigkeit von nur 20 km/h festgelegt worden.

Der Zeitaufwand für den Adapterwechsel überschreitet den ATF-Wert von max. 5 AKmin nicht. Gleiches trifft für den Messerwechsel ohne Korrektur der Messergrundeinstellung zu (ATF < 10 AKmin).

Die Grenzwerte von TGL 30120/08 zum Lärm werden bei der Ausführung September 1987 eingehalten. In der Serienproduktion ist abzusichern, daß die vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen realisiert werden.

Die Grenzwerte der mechanischen Ganzkörperschwingungen werden bei der Fahrersitzkombination Sitzschale nach TGL 33-16711/12 und Mövesitzgestell M 500 (Sitz II) im Arbeitszyklus eingehalten, bei Transportfahrt jedoch überschritten. Grenzwertüberschreitungen sind bei den Betätigungselementen Fußbremse, Drehzahlverstellung und Zapfwellenkupplung zu verzeichnen.

Insgesamt entspricht die Arbeitsplatzgestaltung nicht den Forderungen von TGL 27984 und 30127/01/02 nach einer allseitig geschlossenen Fahrerkabine mit Zwangslüftung. Die wesentlichen Forderungen der Anordnung der Betätigungselemente, außer der Handhebel für das Frontmähwerk, Allrad und Differentialsperre, werden eingehalten.

Die Sicht hält die Grenzwerte der TGL 43950 ein. Der Verdeckungswinkel der Kabinenholme entspricht nicht dem Grenzwert, führt aber zu keiner Sichtbeeinträchtigung.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß an der MWS 45 nachfolgende Grenzwerte des Gesundheits- und Arbeitsschutzes unter Prüfbedingungen nicht eingehalten werden:

- mechanische Ganzkörperschwingungen Straßenfahrt
TGL 30120/07
- Betätigungskräfte Pedale
TGL 30127/02
- Anordnung der rechten Handhebel
TGL 30120/04
- Kabinenklima
TGL 30127/02 (keine allseitig geschlossene Kabine)

Abweichungen von arbeitshygienischen Standards, die eine Ausnahmege-
nehmigung erfordern, sind nicht nachweisbar.

Die vorliegende Betriebsanleitung ist für die Bedienung der Grundma-
schine ausreichend. Sie ist durch die Betriebsanleitungen der
Adapter zu ergänzen.

Auf Grund des vorgesehenen Einsatzbereiches (Arbeiten auf hängigen
Flächen) sind nur solche Mechanismen mit der Bedienung der MWS 45
zu beauftragen, die über langjährige Einsatzerfahrungen auf hängigen
Flächen verfügen. Jugendliche dürfen mit der MWS 45 nur bis 14°
Hangneigung arbeiten.

Neben der Führerscheinklasse T ist für die Bedienung der Maschine
eine Bedienberechtigung erforderlich.

4. Beurteilung

Die Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45 vom VEB KfL Bad Salzungen
ist in Verbindung mit dem Frontanbau-Doppelmessermähwerk und den
Heckanbaugeräten Rotorwender RW 2/200.2 und Bandrechwender E 211 zum
Mähen, Wenden und Schwaden von Halmfutterpflanzen in Hanglagen bis
maximal 23 Grad Hangneigung einsetzbar.

Die erreichbare Produktivität ist stark abhängig von den jeweiligen
Einsatzbedingungen.

Vorhandene technische Mängel an Mähwerk und Grundmaschine wirken
sich produktivitätsmindernd aus.

Die Mäh-, Wende- und Schwadmaschine MWS 45 ist für den Einsatz in
der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 26. 11. 1987

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

Dr. Brandt	Dipl.-Ing. H. Brandt
Direktor	Prüfgebietsleiter

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Berlin, den 8. Juni 1988
Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft
gez. Simon
Stellvertreter des Ministers