

Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 574

Anhänger für Wechsellutzung HW 60.11
Schwerhäckselaufbau SHA 6 zum Anhänger HW 60
VEB Fahrzeugwerk Waltershausen/Thür.



Anhänger HW 60.11

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn
DK. Nr. 631.373:629.114.3.001.4

L. Zbl. Nr.: 4111
Gr. Nr.: 2 c; 2 k

Potsdam-Bornim 1970

BESCHREIBUNG

Der Lastanhänger HW 60.11 mit einer Nenntragkraft von 6 t ist für den Wechselnutzungseinsatz hinter Traktoren und LKW vorgesehen. Der Anhänger ist gefedert, niederdruckbereift und besitzt einen Ganzstahl-Zweiseiten-Kippaufbau mit selbsttätiger Bordwandöffnung.

Der Fahrgestellrahmen ist eine verwindungsweiche Schweißkonstruktion aus zwei parallelen Walzprofil-Längsträgern und mehreren Querträgern zur Aufnahme der Arbeitszylinder, der Kipplager, des Kugelkranzes und der Anhängerkupplung. Die Zuggabel ist am geschweißten Drehgestell befestigt und durch eine Knebelschraube stufenlos höhenverstellbar.

Die niederdruckbereiften Vierkantachsen sind über weiche Längsblattfedern mit dem Dreh- bzw. Fahrgestell verbunden. Jeder Blattfeder ist zur Erreichung einer hohen Progressivität eine kegelförmige Gummizusatzfeder zugeordnet.

Der Anhänger HW 60.11 besitzt eine Einleiter-Vierrad-Druckluftbremse. Die dem jeweiligen Beladezustand entsprechende Bremskraft ist durch einen stirnseitig angebrachten Regler manuell einstellbar. Als Feststellbremse dient eine Handspindelbremse, die über Seilzug die Radbremsen der Hinterachse beaufschlagt.

Das Fahrzeug ist den Vorschriften der StVZO entsprechend mit zwei kombinierten Dreikammer-Leuchten ausgerüstet.

Die motorhydraulisch betätigte Kippanlage des Anhängers wirkt auf zwei Arbeitszylinder, die über den Achsen angeordnet sind. Der Kippwinkel wird durch gelenkig gelagerte Flachstahlstäbe in Scherenform begrenzt. Ein Wegeventil, das am linken vorderen Längsträger angeordnet ist, ermöglicht das Umschalten auf das Kippen eines zweiten Anhängers.

Der Aufbau, bestehend aus Kippbrücke, Bordwänden und Öffnungskinetik, ruht an 6 Gummi-Auflagepunkten auf den Fahrgestell-Längsträgern. Dadurch werden die Kipplager während der Fahrt entlastet und Leerfahrtgeräusche vermindert. Die Verriegelung der Kipplager erfolgt nach dem 2-Steckerprinzip, wobei die hauptsächliche Kipprichtung vorgewählt ist, und die entgegengesetzten Kipplager geöffnet bleiben. Dies ist zulässig, weil eine Niederspannvorrichtung die Kippbrücke ständig mit dem Fahrgestellrahmen verspannt.

Die geschweißte Kippbrücke enthält die oberen Kugelpfannen der Arbeitszylinder und dient ferner über ein gewalztes Stahlblech-Schüttprofil zur Aufnahme der Bordwandscharniere und zur Bodenblechauflage.

Die Bordwände bestehen aus Grundblech mit aufgepunkteten Stahlleichtprofilen. Die unteren Bordwandteile sind mit der Öffnungskinetik verbunden, die an der feststehenden Stirn- und Rückwand angebracht ist. Die oberen Bordwandteile werden in entsprechende Auflagen an Stirn- und Rückwand pendelnd eingehängt. Die selbsttätige Bordwandöffnung ist ein kinematisches System von Zug- und Druckstäben. Beim Kippvorgang wird die Bordwand in die Ebene der Pritsche ausgestellt, kann aber auch von Hand um 180° heruntergeklappt werden.

Für die zusätzliche Abdichtung des Kippaufbaus stehen Körnerdichtleisten zur Verfügung, die im abgeklappten Zustand auf die Unterkante der Bordwände aufgesteckt werden.

Der Schwerhäckselaufbau SHA 6 dient in Verbindung mit dem Anhänger HW 60 zum Transport von Schwerhäcksel, ungehäckseltem Grüngut und Hochdruck-Preßballen. Der Aufbau besteht aus einem verwindungsweichen Profilrahmen, der mit Blech beplankt ist und auf die Aufsatzbordwände des Anhängers aufgebaut wird. An die Stelle der linken Anhängerbordwände tritt eine verlängerte Aufbauseitenwand, die beim Öffnen mit abgehoben wird. Die keilförmigen Einweiser der verlängerten Seitenwand greifen in entsprechende Führungen an der Pritsche und sichern den Aufbau gegen Deformation und Verschieben. Auf der rechten Seite ruht der Aufbau in zwei Lagerböcken, die auf den Aufsätzen von Stirn- und Rückwand montiert sind. Das Öffnen des Schwerhäckselaufbaus erfolgt beim Kippvorgang nach links selbsttätig. Durch einen diagonalen Druckstab an der Öffnungskinetik wird der Aufbau entgegen der Kipprichtung einseitig angehoben. Stößt das zu entladende Gut beim Abrutschen an die verlängerte Seitenwand, so kann diese durch eine federnde Lagerung ausweichen.

Der Schwerhäckselaufbau SHA 6 gehört in Verbindung mit dem Anhänger HW 60.11 zu den Maschinensystemen Futter- und Rübenbau. Zur Bedienung im Einsatz ist außer dem Traktoristen keine zusätzliche Arbeitskraft erforderlich.

Der Anhänger HW 60.11 kann statt des SHA 6 auch mit einem kombinierten Leicht- und Schwergutaufbau LSHA 6 aus dem KfL Köthen ausgerüstet werden. Dieser Aufbau dient vorwiegend zum Transport von Leichthäcksel, Preßballen und Anwelkgut. Nähere Erläuterungen dazu enthält der Prüfbericht Nr. 575.

Technische Daten:

Anhänger HW 60.11

Nutzlast	5800 ¹⁾ / 5200 ²⁾ kg
Leermasse	2800 kg
zul. Gesamtmasse	8600 ¹⁾ / 8000 ²⁾ kg
zul. stat. Achslast	4300 ¹⁾ / 4000 ²⁾ kg
zul. Anhängemasse	8600 ¹⁾ / 8000 ²⁾ kg
Höchstgeschwindigkeit	30 ¹⁾ / 60 ²⁾ km/h
Länge	6850 mm
Breite	2490 mm
Ladepritschenhöhe (unbelastet)	1300 mm
Ladelänge	4500 mm
Ladebreite	2350 mm
Bordwandhöhe	450 ³⁾ / 750 ⁴⁾ mm
Übernahmehöhe	1750 ³⁾ / 2050 ⁴⁾ mm
Ladefläche	10,6 m ²
Ladevolumen	4,76 ³⁾ / 7,94 ⁴⁾ m ³
Spurweite	1750 mm

1) im Traktorenzug bis 30 km/h

2) im LKW-Zug bis 60 km/h

3) mit Grundbordwand

4) mit Aufsatzbordwand

Zuggabellänge	2150 mm
Zuggabelhöhe (unbelastet)	810 mm
Radstand	2960 mm
Bodenfreiheit	410 mm
Kippwinkel	50 °
Ausrüstung	
Reifen	12,5–20/10 PR Mehrzweck L31 (für 1971: Reifen 9,00–20/12 PR)
Felgen	11 x 20 GO TGL 10521
Achsen	Typ E 5/2 TGL 39–5050
Federn	Längsblattfedern Bf 11 + Gummifeder Gf 7
Kugellenkranz	KS 950
Bremsanlage	Einleiter-Vierrad-Druckluftbremse Zweirad-Handspindelbremse
Kippeinrichtung	motorhydraulische Zweiseitenkippanlage
elektr. Anlage	12 Volt, nach StVZO
Vorlegekeile	2 Stck. Gr. 210, TGL 9621
Anhängerkupplung	A 108, Typ BK 63, TGL 5048
elektr. Anhängerkabel	1 Stck.
Körnerdichtleisten	1 Satz
Richtpreis	11.000,- M

Anhänger HW 60 mit SHA 6

Nutzlast	5450 ¹⁾ / 4850 ²⁾ kg
Leermasse	3150 kg
Länge	6930 mm
Breite	2500 mm
Höhe (unbelastet)	3110 mm
Ladevolumen maximal	18,6 m ³
Übernahmehöhe normal	2560 mm
Übernahmehöhe bei vollständigem Aufbau	3110 mm
Kippwinkel	36 °
Masse des Aufbaus	420 kg
Richtpreis des SHA 6:	2.000,- M

¹⁾ im Traktorenzug bis 30 km/h

²⁾ im LKW-Zug bis 60 km/h

PRUFUNG

Funktionsprüfung

Tabelle 1 gibt die ermittelten Massen und Achslasten für den Anhänger ohne und mit Schwerhäckselaufbau an.

Tabelle 1

Massen und Achslasten

	Leermasse komplett kg	Achslast leer		Achslastverteilung	
		vorn kg	hinten kg	vorn %	hinten %
HW 60.11	2800	1440	1360	51,5	48,5
HW 60 + SHA 6	3150	1630	1520	51,3	48,7

In Tabelle 2 sind die Nutzlastkennziffern der Anhänger in verschiedenen Rüstzuständen enthalten.

Tabelle 2
Nutzlastkennziffern

Rüstzustand	Leermasse kg	Nutzlast kg	Nutz- lade- quot. —	Lade- raum- quot. kg/m ³	theoret. Transport- leistung tkm/h
1. ohne Bordwand- aufsätze	2600	6000 ¹⁾	2,31	1260	180
		5400 ²⁾	2,08	1135	324
2. komplett	2800	5800 ¹⁾	2,07	730	174
3. SHA 16,5 m ³ ³⁾	3100	5200 ²⁾	1,86	655	312
		5500 ¹⁾	1,78	333	165
		4900 ²⁾	1,58	297	294
4. SHA komplett 18,6 m ³	3150	5450 ¹⁾	1,73	293	163
		4850 ²⁾	1,54	261	291

1) im Traktorenzug bis 30 km/h

2) im LKW-Zug bis 60 km/h

3) dreiseitiger Überblasschutz für seitliche Beladung

Die aus dem Vergleich von Rüstzustand 2 und 4 (nach Tab. 2) ermittelten Nutzlastverringerung durch den Schwerhäckselaufbau gegenüber dem Anhänger ohne Aufbau beträgt für die traktorgezogene Variante 6,7 % und für die LKW-Variante 6 %.

Der maximale Kippwinkel ist von der gewählten Stellung der Begrenzungsscheren abhängig. Er beträgt für das Grundfahrzeug 50° und für den Anhänger mit Schwerhäckselaufbau 36° zwischen Pritsche und Fahrbahn (zuzüglich Einfederung).

Die Kipp- und Senkzeiten in Verbindung mit dem Traktor ZT 300 (Hydraulikum E 36) sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3
Kipp- und Senkzeiten¹⁾

	Kippzeit	Senkzeit
	s	s
HW 60.11	15	22
HW 60 + SHA 6	15	18
HW 60.11 als zweiter Anhänger im Zug	20	45

1) Beladung bis zur zulässigen Gesamtmasse
Außentemperatur + 14 °C

Der Druckverlauf im Hydrauliksystem beim Ausfahren der Arbeitszylinder wurde im beladenen und im Leerzustand aufgenommen. Als Druckstromerzeuger dient die Hydraulikpumpe des Traktors ZT 300. Die Meßwerte in den einzelnen Stufen des Teleskopzylinders sind in Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 4

Druckverlauf im Hydrauliksystem HW 60.11

Beladezustand	Druck [kp/cm ²]			
	Anfahrspitze	Ende 1. Stufe	Ende 2. Stufe	Ende 3. Stufe
Anhänger leer	32	18	21	75
Anhänger mit 5,7 t Erde beladen	52	46	50	75

Die Ergebnisse der Standsicherheitsuntersuchungen am Anhänger HW 60 in verschiedenen Rüstzuständen sind in Tabelle 5 zusammengefaßt.

Tabelle 5

Standsicherheit des beladenen Anhängers HW 60

Rüstzustand	Gesamtmasse kg	stat. Kippneigung ¹⁾	theor. Hang- tauglichkeit ²⁾
		%	%
ohne SHA 6	8400	52	26
mit SHA 6	8000	44	22

1) gemessen an der Unterstützungsfläche der Räder

2) 50 % der stat. ermittelten maximalen Fahrbahnneigung. Die statischen Versuche wurden durch Fahrversuche am Hang ergänzt und bestätigt.

Die Bremsprüfung bezüglich Erschöpfbarkeit ergab, daß bei einem Ausgangsdruck von 6 kp/cm² der Grenzdruck 4,5 kp/cm² am Luftkessel des ZT 300 nach 7 Standbremsungen erreicht wurde. Nach insgesamt 15 Standbremsungen ist der Grenzdruck 3,0 kp/cm² im Zugmittelkessel (50 % des Betriebsdruckes nach TGL 39-852) erreicht. Das Löseverhalten wurde durch Fahrversuche an Gefällstrecken untersucht. Auch nach längeren Talfahrten traten keine Löseschwierigkeiten bzw. selbsttätiges Bremsen auf.

Die Messungen zur Lässigkeit der betriebsfertig gekoppelten Bremsanlagen der Kombination ZT 300 + HW 60 bei Stillstand des Zugmittelmotors ergaben einen Druckabfall von 0,8 kp/cm² in 60 min. Die Ergebnisse der Bremsverzögerungsmessungen mit dem Anhänger HW 60.11 sind in Tabelle 6 enthalten. Wegen der generell höheren Verzögerungswerte der Kombination W 50 + HW 60 wurde nur die Kombination ZT 300 + HW 60 untersucht. Die Messungen wurden auf trockener, normalgriffiger Betonfahrbahn durchgeführt.

Tabelle 6

Verzögerungswerte HW 60.11

Beladezustand	Betätigungskraft	Vollverzögerung	mittl. Verzögerung
	kp	m/s ²	m/s ²
leer	45	4,8	3,4
beladen	58	5,0	3,6

Bei dieser Messung und bei Bremsversuchen mit anderen Zugmitteln wurde ein Blockieren des Anhängers oder Ausbrechen aus der Spur bei richtiger Einstellung des Bremskraftreglers nicht festgestellt. Ein mit automatisch-lastabhängiger Bremsanlage ausgerüsteter Anhänger HW 60 stand im Prüfzeitraum nicht zur Verfügung.

Das gefahrlose Ankuppeln an Zugmittel wird durch die Möglichkeit der stufenlosen DeichselhöhenEinstellung mittels Knebelschraube gewährleistet. Der Spannungsbereich ist ausreichend groß.

Zur Bestimmung der Fahrwiderstände des Anhängers HW 60.11 wurden auf unterschiedlichen Fahrbahnen Zugkraftmessungen durchgeführt. Dabei wurden Beladezustand und Reifentyp variiert. Als Zugmittel dient der Traktor ZT 300 mit einer Triebradspurweite von 1550 mm.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 enthalten.

Tabelle 7
Fahrwiderstände

Reifenausrüstung	Zugkraftbedarf [kp] des					
	beladenen Anhängers Fahrbahnen			leeren Anhängers Fahrbahnen		
	1	2	3	1	2	3
12,5-20/10 PR (3,0 kp/cm ²)	153	550	812	33	245	387
9,00-20/12 PR (6,25 kp/cm ²)	88	586	905	30	286	401

Bezeichnung der Fahrbahnen:

1. Beton, eben, trocken
2. sandiger Lehm, eben, aufgelockert, ca. 15 % Feuchtigkeit
3. Sandboden, eben, aufgelockert

Die Einsinktiefen der belasteten Räder auf aufgelockertem Sandboden wurde für den Reifen 12,5-20/10 PR mit 140 mm und für den Reifen 9,00-20/12 PR mit 220 mm ermittelt.

Der Bodendruck des Anhängers in verschiedenen Beladezuständen sowie bei veränderter Reifenausrüstung wurde aus den jeweiligen Aufstands-ellipsen ermittelt und ist in Tabelle 8 enthalten.

Tabelle 8
Bodendruck

Reifenausrüstung	Bodendruck [kp/cm ²] des	
	beladenen Anhängers	leeren Anhängers
12,5-20/10 PR (3,0 kp/cm ²)	2,94 (4,58) ¹⁾	2,56 (4,5) ¹⁾
9,00-20/12 PR (6,25 kp/cm ²)	5,0	3,4

1) Flächendruck in der Berührungsfläche der Stollen in Klammern

Für die Montage und Demontage der Aufsatzbordwände und der Körnerdichtleisten wurde folgender Arbeitskräftebedarf ermittelt:

Aufsatzbordwände (allseitig)	Montage: 40 AKmin (2 AK)
	Demontage: 24 AKmin (2 AK)
Körnerdichtleisten	Montage: 12 AKmin (2 AK)
	Demontage: 10 AKmin (2 AK)

Während die Körnerdichtleisten (im Neuzustand) werkzeuglos montiert werden können, reicht für die übrigen Arbeiten das Bordwerkzeug des Zugmittels aus.

Die Montage und Demontage des SHA ist unter Zuhilfenahme eines Hebezeuges im ganzen möglich. Steht kein Hebezeug zur Verfügung, so kann der Aufbau in Einzelteilen montiert und demontiert werden. Von nicht spezialisierten Arbeitskräften ist dazu folgender Zeitaufwand erforderlich:

Montage in der Verbindung:	144 AKmin 3 AK	1 Kran T 157
Demontage in der Verbindung:	117 AKmin 3 AK	1 Kran T 157
Montage in Einzelteilen:	210 AKmin 3 AK	
Demontage in Einzelteilen:	150 AKmin 3 AK	

Bei der Einschätzung des Übergabeverhaltens in verschiedenen Transportketten zeigten sich die in Tabelle 9 und 10 zusammengestellten Ergebnisse. In Tabelle 9 wird die Übergabehöhe einiger Ernte- und Belademaschinen mit der Übernahmehöhe des Anhängers ohne Häckselaufbau (2050 mm) verglichen.

Tabelle 9

Übergangsparameter HW 60.11 mit Aufsatzbordwänden

Maschine	Typ	Übergabehöhe mm	Bemerkungen zur Übergabe
Mähdrescher	E 512	2800	möglich
Mähdrescher	E 175	1900	Verlängerung erforderlich
Kartoffelsammelroder	E 665	2400	möglich
Kartoffelsammelroder	E 660	2000	Verlängerung erforderlich
Rübenrodelader	E 765	2500	möglich
Waggonentladegerät	WEG 25 bis	2700	möglich
Lademaschine	T 335 bis	3300	möglich
Verladegerät	T 215 bis	3360	möglich
Mietenlader	T 178 bis	4000	möglich

Tabelle 10 gibt Auskunft über die volumetrische Ausnutzung (Füllungsgrad bezogen auf 18,6 m³) des Anhängers mit SHA bei Verwendung verschiedener Belademaschinen und Beladeverfahren. Die in der Tabelle enthaltenen Übergabehöhen der Maschinen ermöglichen eine Einschätzung des Übergabeverhaltens.

Tabelle 10

Füllungsgrad des Anhängers HW 60 mit SHA 6

Belademaschine		Übergabehöhe [mm]	Füllungsgrad [%] bei Beladung von vorn von der Seite ¹⁾	
Feldhäcksler	E 065	3100	90	80
Feldhäcksler	E 066/67	3350	85	75
Feldhäcksler	E 280	3600	95	90
Schlegelernter	E 069	3200	80	—
HD-Sammelpresse		(2000)	85	—
K 442 + K 490				
Rübenköpflader		2800	—	65
E 732 - 36				

1) Übernahmehöhe 2560 mm; Stirn- und Rückwand mit je einem diagonal geteilten Überblasschutz versehen.

Einsatzprüfung

Während der Dauerstandsprüfung auf der Hindernisbahn (27500 Doppelverwindungen unter voller Belastung) wurden am Anhänger ohne SHA keine Schäden und Mängel festgestellt. Darüber hinaus wurden die Haltbarkeit und die Verwindungseigenschaften des Schwerhäckselaufbaus durch Leerfahrt mit dem gleichen Anhänger über weitere 13200 Doppelverwindungen untersucht. Auch am Aufbau traten dabei keine Beanstandungen auf.

Zur Dauerbelastung der Hydraulikanlage und der Öffnungskinetik fanden Dauerkippversuche statt.

Beim Anhänger ohne SHA wurden bei 10000 Ankippen (80 % nach links, 20 % nach rechts) bis zu einem Kippwinkel von 15° bei voller Zuladung, verschlossenen Bordwänden und einer zusätzlichen Achsver-schränkung Deformationen an der Niederspannvorrichtung und Undich-tigkeit der Hydraulikanlage festgestellt. Der Verschleiß in den Kipp-lagern blieb gering.

Tabelle 11

Einsatzumfang der Anhänger HW 60.11

Einsatzjahr	1969		1970	
	M 004	M 005	M 004	M 005
Muster				
pol. Kennzeichen	LT 79-57	LT 79-58	LT 79-57	LT 79-58
Einsatzzeit [h]	495	814	304	215
Transportmasse [t]	1258	1678	990	655
Transportstrecke [km]	4992	11752	6250	4100
davon Last [km]	2185	5462	2940	1850
leer [km]	2807	6290	3310	2250
Anzahl d. Kippungen	261	340	198	130
davon links	261	331	188	130
rechts	—	9	10	—

Beim Anhänger mit SHA ergaben 1200 Ankippen auf 20° ohne Zulaug ebenfalls einen Ausfall der Niederspannvorrichtung.

Der gesamte Einsatzumfang der beiden Anhänger ist aus Tabelle 11 und 12 ersichtlich. Dabei ist der Einsatz mit Häckselaufbauten gesondert in Tabelle 12 aufgeführt.

Der Einsatz ohne SHA erfolgt etwa zu 45 % auf Feldern und landwirtschaftlichen Wirtschaftswegen und zu 55 % auf Straßen.

Tabelle 12

Einsatzumfang der Anhänger mit SHA

Einsatzjahr Muster pol. Kennzeichen	1969		1970	
	M 004 LT 79-57	M 005 LT 79-58	M 004 LT 79-57	M 005 LT 79-58
Einsatzzeit [h]	477	438	118	320
Transportmasse [t]	1734	681	540	878
Transportstrecke [km]	2172	7706	926	3030
davon Last [km]	958	3805	324	1250
leer [km]	1214	3901	602	1780
Anzahl d. Kippungen	362	167	110	218

Der Einsatz erfolgt zu etwa 60 % auf Feldern und landwirtschaftlichen Wirtschaftswegen und zu 40 % auf Straßen.

Tabelle 13

Gutarten und Auslastung

Gutart	Rüstzustand d. Anhängers (nach Tab. 2)	Nutzmasse je Anhänger kg	Auslastung [%]	
			LKW-Betr.	Trakt. Betr.
Gerste	2	4800	92	83
Roggen	2	5550	106	96
Kartoffeln	2	5700	110	98
Stalldung (verrottet)	2	5700	110	98
Weizen	2	5920	114	102
Zuckerrüben (frisch, 15 % Schmutz)	2	5950	114	103
Mineraldünger	1	5300	98	88
Erde	1	7200	133	120
Kies	1	8000	148	133
Strohhäcksel	4	750	16	14
Hochdruckpreßballen	4	1850	38	34
Zuckerrübenblatt (unzerkl.)	3	2680	49	55
Welkgras (35 % TM)	3	2800	57	51
Futterroggen (frisch)	3	3950	80	72
Klee-Gras-Gemisch (frisch)	3	4800	98	87
Grünmais	3	5200	106	95

Tabelle 13 enthält die mit den Anhängern transportierten Gutarten und gibt die absolute und prozentuale Auslastung der Tragfähigkeit an. Die angeführten Nutzmassen je Anhänger wurden bei normaler Beladung (max. 5 % Schüttkegelzuschlag) erreicht.

Die Bedienbarkeit des Anhängers wird folgendermaßen eingeschätzt: Die Kippplagerverriegelung mit zwei Vorsteckern ist funktions sicher und mit geringem Kraftaufwand zu betätigen. Zum Öffnen und Schließen der Bordwandverschlüsse sind je nach Ladegut und Zustand der Verschlüsse unterschiedliche Bedienkräfte erforderlich. Häufigster Bedienungsfehler bei der Entladung ist das Kippen bei ganz oder teilweise verriegelten Bordwänden. Für das Fahren mit nur zwei seitlichen Bordwandverschlüssen auf öffentlichen Straßen erteilte das MdI bisher keine Erlaubnis.

Die Zugänglichkeit des Umsteuerventils zur Kippung des zweiten Anhängers ist ausreichend. Der rechts vorn am Drehgestell angeordnete Bremskraftregler ist von der gewöhnlich links neben der Zuggabel stehenden Bedienperson nur sehr schwer erreichbar.

Während der Einsatzprüfung zeigten sich am Anhänger schwerpunktmäßig folgende Schäden und Mängel:

Die Bordwände werden beim Transport und bei der Entladung spezifisch schwerer Güter — wie Düngemittel und Baumaterial — stark beansprucht und leicht deformiert.

Die Gummistreifen der Körnerdichteinrichtung verlieren durch Umkrepeln, besonders an den Bordwandscharnieren, ihre Dichtwirkung. Die Teile der Bordwandmechanik verbiegen bzw. verhaken sich.

Die auf der Zuggabel verlegten Druckluft- und Hydraulikleitungen werden durch Kinematikteile des LSHA 6 bei großem Lenkeinschlag nach rechts deformiert.

Ein Reifen 12,5–20/10 PR platzte infolge äußerer Verletzung. An anderen Reifen dieses Typs wurden bei höherer Laufleistung Profilauswaschungen an den Außenseiten der Lauffläche festgestellt.

Die Scherenstäbe der Kippwinkelbegrenzung und die hintere Niederspannvorrichtung klappen nicht immer selbsttätig ein.

Die Einweiser der verlängerten linken Seitenwand werden während der Fahrt aus den Führungen gedrückt. Die Vorspannwirkung des Torsionsstabes für die Pendelwand geht zurück.

Die lange Druckstrebe der selbsttätigen Bordwandöffnung des SHA wird verbogen.

Das im Zusammenhang mit dem Reifen 12,5–20 AM festgestellte instabile Fahrverhalten wurde mit dem veränderten Reifen verbessert. Der Traktoreinsatz mit zwei Anhängern ist nur unter fahrbahn- und geländemäßig günstigen Bedingungen möglich. Die Einsatzgrenze des Traktors ZT 300 mit zwei Anhängern HW 60 in der III. Ganggruppe liegt bei 10 %. Da ein Wechsel der Ganggruppe an der Steigung nicht möglich ist, muß dieser Wert als Einsatzgrenze für den 2-Anhängerbetrieb gelten.

Der absolute höchste Geräuschpegel wird durch den Anhänger mit leerem Schwerhäckselaufbau erzeugt. Unter Beachtung der Meßvorschriften der TGL 39-852 wurde für den neuen Aufbau ein Prüfwert von 85 dB(AF) ermittelt. Nach 2 Einsatzkampagnen erzeugt der Anhänger mit Aufbau 91 dB(AF).

Das Gutachten der überbetrieblichen Schutzgütekommision enthält außer dem oben Genannten keine Beanstandungen und Forderungen.

Der Anhänger HW 60.11 wird durch einen Mehrschichten-Farbanstrich (braune Grundierung, grüne Deckschicht) vor Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14
Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) ¹⁾	Gitterschnittkennwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
Fahrzeugrahmen	0,12	2-3	R ₀
Bordwand (außen)	0,08	2	R ₀
Bordwand (innen)	0,07	2	R ₁
Häckselaufbauten (außen)	0,07	2	R ₁
Häckselaufbauten (innen)	0,07	2	R ₁
Schrauben	—	—	R ₄ -R ₅

1) TGL 33-12722 Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen

2) nach TGL 14302 Bl. 5 Mittelwert aus mindestens 3 Meßergebnissen

3) nach TGL 14302 Bl. 1

Nach 2 Einsatzkampagnen mit intensiver Korrosionseinwirkung sind Rosterscheinungen, insbesondere an den Schraubverbindungen, sichtbar.

Der Pflege- und Wartungsaufwand entsprechend dem Schmierplan ist in Tabelle 15 zusammengefaßt.

Tabelle 15
Pflegeaufwand

Pflegeintervall	Pflegemaßnahme	Zeit min	Materialaufwand kg	Art
monatlich	Lagerstellen abschmieren bzw. einölen Blattfedern einsprühen	48,3	0,6	Wälzlagerfett MNa AL+K ₃ Maschinenfett MR2 Korrosionsschutzöl KMO 49 Schmieröl R 50
halbjährlich	Lager fetten, Lagerstellen abschmieren	63,6	1,7	Wälzlagerfett MNa AL+K ₃ Maschinenfett MR2
jährlich	zwischen den Federblättern fetten	140,0	1,8	Federnfett FF
	Σ 81 Schmierstellen		Σ 5	Schmiermittel

Die Zugänglichkeit der Schmierstellen und die Körperhaltung beim Abschmieren wurde untersucht und in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16

Zugänglichkeit der Schmierstellen und Körperhaltung beim Abschmieren

1. Zugänglichkeit	Anteil [%]
Schmierstellen frei	90
nur nach Demontage zugänglich	10
2. Körperhaltung	
Aufrechtstehend bis leicht gebeugt	48,7
stark gebeugt bis kniend	51,3

Die Schmierstellenkennzeichnung im Schmierplan ist übersichtlich gestaltet. Die aufgeführten Schmiermittelsortimente entsprechen den gültigen Standards.

Die vorläufige Bedienanweisung ist übersichtlich gegliedert und enthält die wichtigsten Hinweise zur Bedienung, Pflege und Instandsetzung.

Die kalkulierten Einsatzkosten des Anhängers HW 60.11 (ohne Lohnkosten) setzen sich folgendermaßen zusammen:

Anschaffungspreis	[M]	ca.	11.000,-
Nutzungsdauer	[Jahre]		8
	[h/Jahr]		1.500
	[h/8 Jahre]		12.000
<hr/>			
Abschreibung			0,95 M/h
Instandhaltung			1,20 M/h
Schmierstoffe, Pflegemittel			0,10 M/h
Unterbringung, Versicherung			0,05 M/h
		Richtwert:	2,30 M/h

Für den Schwerhäckselaufbau SHA 6 gilt folgende Kalkulation:

Anschaffungspreis	[M]	2.000
Nutzungsdauer	[Jahre]	4
	[h/Jahr]	500
	[h/4Jahre]	2.000
<hr/>		
Abschreibung		1,00 M/h
Instandhaltung		0,30 M/h
		Richtwert: 1,30 M/h

AUSWERTUNG

Der Lastanhänger HW 60.11 mit Zweiseitenkipppritsche ist für den Wechsellutzungseinsatz hinter Traktoren und LKW im inner- und zwischenbetrieblichen Massenguttransport der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft vorgesehen.

Als Zugmittel sind Traktoren der 1,4 bis 2,0 Mp-Zugkraftklasse und Lastkraftwagen ab 125 PS Motorleistung erforderlich. Die Beladung erfolgt durch Erntemaschinen und spezielle Ladetechnik; zur Entladung ist die Pritsche motorhydraulisch nach zwei Seiten kippbar. Die Nutzlast des Anhängers ist auf Grund des verwendeten Reifens geschwindigkeitsabhängig. Dadurch ergeben sich für die einzelnen Einsatzvarianten unterschiedliche Nutzlastkennziffern. Der Nutzladequotient des kompletten Anhängers ist mit 1,86 bzw. 2,07 relativ niedrig. Bei Berücksichtigung der Ausrüstung und Vergleichen mit dem Anhänger HW 80 liegen die Werte ausreichend hoch. Der Laderaumquotient beträgt 655 bzw. 730 kg/m³ und entspricht damit der mittleren Schüttdichte landwirtschaftlicher Massengüter (Getreide, Hackfrüchte). Bei spezifisch schwereren Gutarten ist besonders beim LKW-Einsatz die Gefahr der Überladung gegeben. Die Transportleistung liegt wegen der geringeren Tragfähigkeit und Höchstgeschwindigkeit niedriger als beim Anhänger HW 80. Der Kippwinkel ist ausreichend groß. Die Kipp- und Senkzeiten der Pritsche entsprechen bei Verwendung von E 36 als Hydraulikmedium nur bei Außentemperaturen über +5 °C den Anforderungen.

Die ermittelte Hangtauglichkeit von 26 % ist ausreichend groß. Die Bremsanlage entspricht bezüglich Erschöpfbarkeit, Löseverhalten und Lässigkeit den Anforderungen. Die ermittelten Bremsverzögerungswerte im Traktorenzug erfüllen die Forderungen des § 47 der StVZO. Eine automatisch-lastabhängige Bremse wurde bisher nicht vorgestellt.

Die Ausführung der Zuggabel ermöglicht eine stufenlose Höheneinstellung und damit gefahrloses Ankuppeln. Die Kuppelhöhe liegt mit 810 mm für den unbelasteten Anhänger im Bereich der TGL 12956.

Die ermittelten Fahrwiderstände auf verschiedenen Meßbahnen weisen den Vorzug großvolumiger Anhängerreifen gegenüber der Hochdruckbereifung im landwirtschaftlichen Einsatz aus.

Die Zugkraft- und Einsinktiefenverringerng durch den Niederdruckreifen könnte bei Laufprofil und geringerem Innendruck der Reifen noch günstiger sein.

Der spezifische Bodendruck des beladenen Anhängers ist bei Niederdruckbereifung gegenüber Hochdruckbereifung um ca. 40 % niedriger.

Die Montage- und Demontagezeiten für die Aufsatzbordwände und Korderdichtleisten sind gering.

Die Einsatzprüfung ergab für den Anhänger Verwendungsmöglichkeiten in allen Bereichen des landwirtschaftlichen Massenguttransportes. Das Beladeverhalten im Zusammenhang mit vorhandenen Ernte- und Belademaschinen ist gut; der Standardentwurf TGL 33-40005 (Übergabeparameter) wurde eingehalten.

Das Fahrverhalten des Anhängers ist im Bereich der zulässigen Geschwindigkeiten bei allen Beladezuständen befriedigend.

Das Entladeverhalten ist durch handarbeitslose Momententladung als gut zu bezeichnen; die Kipp- und Senkzeiten sind gering.

Die Entladung an vorhandenen Annahmestellen wird meist durch das zu geringe Volumen der Annahmeeinrichtungen erschwert.

Die Bedienbarkeit des Anhängers ist gut.

Die am Anhänger HW 60.11 festgestellten Schäden und Mängel sind bis zum Serienanlauf zu beheben. Dies gilt besonders für

- Schäden an der Niederspannvorrichtung und an den Kippwinkelbegrenzungsscheren
- Deformationen an den Bordwänden, der Öffnungskinetik und der Körnerdichteinrichtung

Die Korrosionsschutzkennwerte entsprechen nicht voll den Forderungen. Die vorgeschriebene Schichtdicke von 0,12 mm wird an mehreren Probestellen nicht erreicht. Der Gitterschnittkennwert ist befriedigend. Ein hoher Rostgrad ist an den Schraubverbindungen feststellbar.

Der Zeitaufwand für das Abschmieren des Anhängers liegt mit ca. 30 AKmin je 100 Einsatzstunden im Bereich der Forderungen. Der spezifische Aufwand für Pflege und Wartung ist gering. Die Anzahl der Schmierstellen und der verwendeten Schmiermittel ist jedoch trotz großer Wartungsintervalle noch zu hoch. Der Schmierplan innerhalb der Bedienanweisung ist übersichtlich gestaltet.

Die Einsatzkosten für den Anhänger HW 60 mit Aufsatzbordwänden und fünffacher Bereifung betragen etwa 2,30 M/h. Dabei wurden jährlich 1500 Einsatzstunden und 8 Nutzungsjahre unterstellt.

Der Schwerhäckselaufbau SHA 6 zum Anhänger HW 60 ist zum Transport von gehäckseltem und ungehäckseltem Grün- und Welkgut einsetzbar. Die Beladung erfolgt durch Erntemaschinen; zur Entladung wird die Pritsche motorhydraulisch nach links gekippt; wobei sich der Aufbau selbsttätig öffnet.

Der Nutzladequotient für das Fahrzeug mit komplettem Aufbau liegt mit 1,73 relativ niedrig. Der Laderaumquotient liegt für fast alle Aufbauvarianten unter dem Sollwert 300 kg/m³. Dadurch ist ein rationeller Einsatz im Welkguttransport gewährleistet, aber auch die Gefahr der Überladung bei spezifisch schweren Häckselgütern gegeben. Der Kippwinkel ist mit 36° ausreichend groß.

Die Hangtauglichkeit von 22 % reicht aus.

Die Montage und Demontage des SHA kann je nach den betrieblichen Bedingungen mit oder ohne Hebezeug durchgeführt werden. Die erforderlichen Umrüstzeiten sind unter Berücksichtigung der Umrüsthäufigkeit ausreichend klein.

Das Übernahmeverhalten des Anhängers ist gut; die Forderungen des TGL-Entwurfs 33-40005, insbesondere bezüglich der seitlichen Belademöglichkeit, werden erfüllt.

Das gute Entladeverhalten des Anhängers ist zur Zeit noch nicht voll nutzbar, da entsprechende Annahmeverrichtungen nach TGL-Entwurf 33-40006 fehlen.

Speziell dem Schwerhäckselaufbau zuzuordnende Schäden und Mängel sind:

- Auswölbungen der Beplankung durch das Beladegut
- Verhaken der Kinetik mit Stirn- und Rückwand des Anhängers
- Herausrutschen der Seitenwandeinweiser während der Fahrt aus den Führungen

Der Korrosionsschutz der Aufbauten genügt bezüglich Haftfestigkeit und Rostgrad den Anforderungen. Die Schichtdicke des Aufbaues ist mit 0,07 mm jedoch zu gering.

Die Geräuschentwicklung des neuen Aufbaues ist gering, sie steigt jedoch bei zunehmender Nutzungsdauer auf unzulässig hohe Werte. Die für den SHA 6 kalkulierten Einsatzkosten betragen bei vierjähriger Nutzungsdauer und 500 Einsatzstunden je Jahr etwa 1,30 M/h.

Der kombinierte Aufbau für Leicht- und Schwergut LSHA 6 des Kreisbetriebes für Landtechnik Köthen ermöglicht durch die bedeutende Vergrößerung des Ladevolumens eine Erweiterung des Einsatzbereiches des Anhängers auf Leichtgut- und Ballentransporte.

Für den Aufbau wurde ein gesonderter Prüfbericht erarbeitet – Nr. 575.

BEURTEILUNG

Der Anhänger HW 60.11 mit Zweiseitenkipppritsche und Bereifung 12,5–20/10 PR ist für den Wechselnutzungseinsatz hinter Traktoren und LKW im inner- und zwischenbetrieblichen Massenguttransport der Landwirtschaft einsetzbar.

Das Ladevolumen des Anhängers kann zum rationellen Schwerhäcksel- und Welguttransport durch einen einseitig kippbaren, blechbeplankten Spezialaufbau vergrößert werden.

Das Be- und Entladeverhalten sowie das Fahrverhalten im Wechselnutzungseinsatz sind als gut zu bezeichnen.

Der Anhänger HW 60 mit Zweiseitenkippaufbau bzw. mit Schwerhäckselaufbau ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 27. 10. 1970

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez.: R. Gätke

gez.: J. Hahn

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Staatliches Komitee für Landtechnik
und MTV
Der Vorsitzende
gez. Löffelholz
Berlin, den 1. 2. 1971