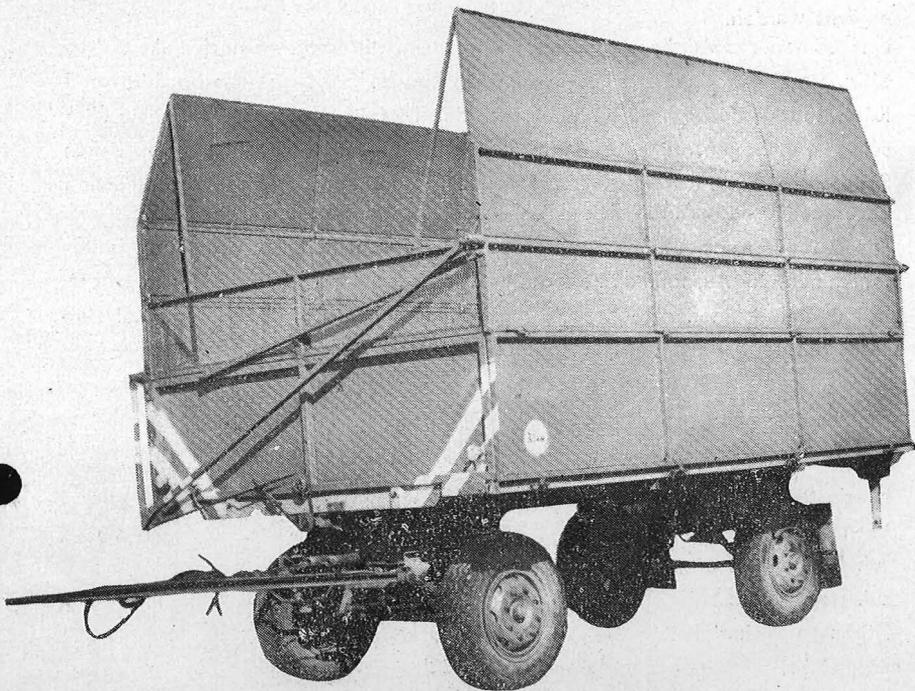


Prüfbericht Nr. 558

Kombinierter Aufbau für Leicht- und Schwerhäcksel LSHA 5

Kreisbetrieb für Landtechnik Köthen,

Betriebsteil Edderitz



Anhängeraufbau LSHA 5

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

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

Beschreibung

Der kombinierte Aufbau für Leicht- und Schwerhäcksel LSHA 5 dient in Verbindung mit dem Anhänger THK 5 zum Transport von Leichthäcksel, Preßballen, Welkgut und Schwerhäcksel. Der Einsatz ist mit der Anhängervariante THK 5 – 2 vorgesehen; bei anderen Ausführungen des THK 5 ist die Nachrüstung der Koppelpunkte für die selbsttätige Bordwandöffnung erforderlich.

Zur Montage des Aufbaues werden Stirn- und Rückwand des Anhängers sowie die daran befestigten Teile der Bordwandkinematik entfernt.

Die Grundbordwände des Anhängers werden bis in die Pritschenebene abgeklappt und in dieser Lage durch Kragträger bzw. durch die Aufbaukonstruktion gehalten. Auf die so entstandene vergrößerte Pritschenfläche wird der Aufbau LSHA 5 aufgesetzt. Er besteht aus einem verwindungsweichen Profilrohrrahmen, der mit Stahlblech beplankt ist. Die einzelnen Aufbauteile können der Beladerichtung, Beladehöhe und Gutdichte entsprechend entfernt bzw. ergänzt werden.

Das Öffnen des Anhängeraufbaus erfolgt beim Kippvorgang nach links selbsttätig. Durch ein kinematisches System aus Zugseil und Druckstab an Stirn- und Rückwand wird der Aufbau entgegen der Kipprichtung des Anhängers einseitig angehoben. Eine zusätzliche Zwangsöffnung der verlängerten linken Seitenwand sowie die Schwenkbarkeit der linken unteren Aufbaurückwand sollen ein ungehindertes Abrutschen des Gutstockes gewährleisten.

Die Beladung des Anhängeraufbaus erfolgt seitlich oder von vorn durch Erntemaschinen, in Ausnahmefällen auch durch spezielle Ladetechnik. Die selbsttätige Entladekinetik ermöglicht die Einmannbedienung. Als Zugmittel sind Traktoren der 0,9 bis 1,4 Mp-Zugkraftklasse erforderlich.

Technische Daten

(Aufbau LSHA 5 auf Anhänger THK 5 mit Reifen 8,25-20 5-fach)

Nutzlast	4150 kg
Leermasse	2950 kg
zul. Gesamtmasse	7100 kg
zul. stat. Achslast	3550 kg
Höchstgeschwindigkeit	30 km/h
Kippwinkel	32°
Länge	6800 mm
Breite	2930 mm
Höhe/unbelastet	3970 mm
Ladelänge	4480 mm
Ladebreite	2850 mm

Bordwandhöhe	1320 mm, 1840 mm, 2710 mm
Ladevolumen	16,7 m ³ , 23,5 m ³ , 33,5 m ³
Übernahmehöhe (seitlich)	22580 mm, 3100 mm, -
Übernahmehöhe (von vorn)	2580 mm
Masse des Aufbaus	ca. 900 kg
Richtpreis des Aufbaus	2.700,- M

Prüfergebnisse

Funktionsprüfung

Tabelle 1 gibt die ermittelten Massen und Achslasten für den Anhänger THK 5 - 2 mit LSHA 5 an.

Tabelle 1

Massen und Achslasten

Leermasse komplett kg	Achslast		Achslastverteilung	
	vorn	hinten	vorn	hinten
	kp	kp	%	%
2950	1540	1410	52,2	47,8

In Tabelle 2 sind die Nutzlastkennziffern des Anhängers THK5-2 mit LSHA 5 in verschiedenen Rüstzuständen enthalten.

Tabelle 2

Nutzlastkennziffern

Rüstzustand	Leer- masse kg	Nutz- last kg	Nutz- lade- quot. %	Lade- raum- quot. kg/m ³	theoret. Transport- leistung tkm/h
Aufbau komplett (Leichtgutvariante)	2950	1,4	124	4150	125
Aufbau mit 3 Etagen (Welkgutvariante)	2830	4270	1,5	182	128
Aufbau mit 2 Etagen (Schwergutvariante)	2715	4385	1,6	263	131

Die Tragfähigkeit des Anhängers THK5-2 wird durch den kompletten Aufbau um ca. 14 %, durch die Schwergutvariante um 10,5 % verringert. Die Kipp- und Senkzeiten mit verschiedenen Zugmitteln sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3

Kipp- und Senkzeiten¹⁾

Zugmittel	Kippzeit (s)	Senkzeit (s)
ZT 300	11	10
U 650	14	10

¹⁾ Beladung bis zur zulässigen Gesamtmasse, Hydraulikmedium E 36, Außentemperatur +5°C.

Die Ergebnisse der Standsicherheitsuntersuchungen am Anhänger THK5-2 mit Aufbau LSHA 5 gehen aus Tabelle 4 hervor. Der Aufbau wurde in verschiedenen Rüstzuständen untersucht, war jedoch jeweils bis zur zulässigen Gesamtmasse beladen.

Tabelle 4

Standsicherheit des beladenen Anhängers THK 5 mit LSHA 5

Rüstzustand	stat. Kippwinkel ¹⁾ °	theoret. Hangtauglichkeit ²⁾ %
Aufbau komplett (Leichtgutvariante)	12,2	13,5
Aufbau mit 2 Etagen (Schwergutvariante)	16,4	18,2

¹⁾gemessen an der Unterstützungsfläche

²⁾50 % der stat. ermittelten maximalen Fahrbahnneigung.

Die statischen Versuche wurden durch Fahrversuche am Hang ergänzt und bestätigt.

Für die Montage und Demontage der Aufbauteile wurde folgender Arbeitskräftebedarf ermittelt:

obere Aufbauteile (3 Stück)	Montage 40 AKmin, 2 AK Demontage 32 AKmin, 2 AK
mittl. Aufbauteile (4Stück)	Montage 48 AKmin, 2 AK Demontage 40 AKmin, 2 AK

Für diese Arbeiten werden mehrere Maulschlüssel und zwei Stehleitern benötigt. Für die Montage des kompletten Aufbaus auf einen Anhänger THK5-2 sind etwa 14 AKh bei 4 AK und für die Demontage 10 AKh bei 4 AK erforderlich.

Bei der Einschätzung des Übergabeverhaltens in verschiedenen Transportketten zeigten sich die in Tabelle 5 zusammengestellten Ergebnisse. Die Übernahmehöhe des Aufbaus beträgt 2580 mm.

Tabelle 5

Übergabeparameter LSHA 5

Belademaschine	Übergabe- höhe mm	Übergabe- richtung	Bemerkungen zur Übergabe
E 065	3100	hinten (seitl.)	möglich
E 066/67	3350	hinten (seitl.)	möglich
E 069	3200	hinten	möglich
K442 + K490	(2000)	hinten	möglich
E732-36	2800	seitlich	bedingt möglich

Einsatzprüfung

Der Aufbau in der endgültigen Ausführung (mit Vierkantprofil-Rahmen und kurzem Rollenabstand an der Öffnungskinematik) wurde bezüglich seiner Haltbarkeit auf dem Dauer-Kippprüfstand untersucht. Die Dauerstandsprüfung der Kippeinrichtung über 2000 Kippungen ohne Zuladung bei einer zusätzlichen statischen Achsverschränkung von 10° ergab keine wesentlichen Schäden an der Öffnungskinematik, den Aufbauverschraubungen und den Verbindungselementen zum Grundfahrzeug.

Der Einsatzumfang der Anhänger THK 5 mit den unterschiedlichen Aufbauvarianten geht aus Tabelle 6 hervor. Die Ergebnisse beziehen sich auf zwei Anhänger.

Tabelle 6

Einsatzumfang der LSHA 5-Varianten

Variante Nr. ¹⁾		1	2	3
Einsatzzeitraum	(1969	Mai-Juli	Aug.-Okt.	Dezember
Einsatzzeit	(h)	380	330	75
Transportmasse	(t)	1061	770	56
Transportstrecke	(km)	2409	1422	798
davon Last	(km)	1120	665	148
Leer	(km)	1289	757	650
Anzahl der Kippungen		439	307	16

¹⁾ Variante 1 : Typ Aschersleben

Variante 2 : LSHA 5 mit Profilrohr-Rahmen und Seilkinematik

Variante 3 : dgl. mit verringerten Seilkräften

Tabelle 7 enthält die mit den Anhängern transportierten Gutarten und gibt zugleich die im Einsatz erreichten Lademassen an. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Einsatz mit 4 Bordwandelementen (Leichtgutvariante) wegen des Baumbestandes an Straßen und Wirtschaftswegen sowie wegen der begrenzten Durchfahrhöhe in baulichen Anlagen nicht möglich war.

Tabelle 7

Gutarten und Lademassen

Gutart	Lademasse kg	Auslastung %	Bemerkungen
Strohhäcksel (Weizen)	900	21	3 Etagen ¹⁾
Strohhäcksel (Roggen mit Kleeanteil)	1100	26	3 Etagen ¹⁾
Strohballen von K442	2050	48	3 Etagen ¹⁾
Heuballen von K442	2200	52	3 Etagen ¹⁾
Luzernehalbheuballen von K442	2450	57	3 Etagen ¹⁾
Zuckerrübenblatt (ungehäcksel)	2800	64	2 Etagen mit Überblasschutz

Gutart	Lademasse kg	Auslastung %	Bemerkungen
Welkgras (35 % TM)	3900	91	3 Etagen
Klee-Gras-Gemisch (frisch)	4400 ²⁾	101	2 Etagen
Grünmaishäcksel	4600 ²⁾	105	2 Etagen
Zuckerrübenblatt (gehäckselt)	5200 ²⁾	119	2 Etagen

¹⁾Wenn alle 4 Etagen verwendet werden können, ist die Auslastung etwa um 20 % höher!

²⁾überladen

Die Bedienbarkeit des Anhängers THK 5 wird durch den Aufbau LSHA 5 nicht wesentlich eingeschränkt. Bedienungsmehraufwand tritt vor allem bei fehlerhaftem Eingreifen der Klappen in die Einweiser infolge Verwindung oder Deformation auf.

Zur Beladung ist der Aufbau in seiner Höhe und in der Gestaltung des Überblattschutzes den Anforderungen der jeweiligen Erntemaschine anzupassen. Dazu werden in Tabelle 8 einige Beispiele angegeben.

Tabelle 8

Gestaltung des Aufbaus bei verschiedenen Erntemaschinen

Erntemaschine	Belade- richtung	Übernahme- höhe (mm)	Überblas- schutz	Gesamt- höhe (mm)	nutzbares Ladevolumen (m ³)
Hochdrucksammel- presse K442 + K490	von vorn	2580	links, rechts	3970	30
Feldhäcksler E 067	von vorn	2580	links, rechts hinten	3100	22
Köpflader E 734	von links	2580	rechts, vorn ¹⁾ hinten ¹⁾	3100	20
selbstfahrender Häcksler	von links	3100	rechts, vorn ¹⁾ hinten ¹⁾	3970	28 ²⁾

¹⁾vorn und hinten jeweils mittig geteilt, um entsprechend TGL 33-40005 ein durchgängiges Freiprofil für das Übergabeorgan zu schaffen.

²⁾bei Leichtgut; sonst Überladung!

Die Übersicht über den Beladevorgang und die Füllhöhe im Aufbau ist durch die Streckmetallbeplankung der Stirnwände gegeben.

Die im Einsatz aufgetretenen Schwierigkeiten bei der Entladung sind besonders auf den begrenzten Kippwinkeln und die geringe Schütthöhe der Ladepritsche zurückzuführen. Bei niveaugleichen Übergabestellen, insbesondere in Durchfahrtsilos, bleibt auch bei vollem Kippwinkel der größte Teil des Gutes auf der Ladepritsche und der ausgestellten linken Bordwand liegen. Beim Herausziehen des Anhängers werden hohe Zugkräfte benötigt. Es kann trotz geeigneter Gestaltung der Rückwand zu Deformationen an Grundfahrzeug und Aufbau kommen.

Bei Entladestellen mit Niveauunterschied entsprechend TGL-Entwurf 33-40006 treten keine Schwierigkeiten auf, wenn die Zugmittelhydraulik eine möglichst kurze Kippzeit der Pritsche sichert.

Die Verkehrseignung des Anhängers THK 5 wird durch die Überbreite und durch die große Höhe des Aufbaus erheblich beeinträchtigt. Die Übersicht über den Nachfolgeverkehr kann durch ausklappbare Spiegeleinheiten nur unvollständig hergestellt werden. Zu geringe Durchfahrthöhen und -breiten führen häufig zu Beschädigungen am Aufbau. Die Kollisionsgefahr zwischen Zugmittel und Aufbauvorderecken ist durch den Anbau der verlängerten Zuggabel ausgeschaltet.

Das Mitführen eines zweiten Anhängers hinter dem THK 5 mit LSHA 5 ist nicht zulässig. Dadurch wird die Transportleistung der Fahrzeugkombination eingeschränkt.

Folgende Schäden und Mängel wurden während der kurzen Einsatzzeit und während der Haltbarkeitsprüfungen am Fahrzeugaufbau festgestellt:

Das Einführen der Seitenwandeinweiser ist nur auf ebener Standfläche gesichert. Bei Verwindung des Fahrgestells werden nicht alle Einweiser eingeführt. Die starre Zwangsöffnung der unteren Seitenwand verbessert das Entlade- und Schließverhalten nicht. Sie führt bei voller Ausnutzung des Aufbauladevolumens jedoch zu Verbiegungen an der unteren Seitenwand, da diese dem Druck des Gutstockes nicht ausweichen kann. Durch das in der Zwangsöffnung vorhandene Spiel und die fehlende Verspannung des Aufbaus mit der Pritsche springen bei Leerfahrten auf unebenen Fahrbahnen die Einweiser aus den Haltebügeln und müssen vor der Beladung, meist von Hand, wieder eingeführt werden.

Während der Dauerstandsprüfungen wurde außerdem geringfügiges Lockern der Aufbau-Befestigungsschrauben festgestellt. Die Haltebügel der linken Seitenwand sind auf das Hutprofil der abgeklappten Bordwand aufgeschweißt. Die Bordwand ist deshalb nach Demontage des Aufbaus nicht uneingeschränkt nutzbar. Die Montage einer Aufsatzwand ist erst nach Entfernen der vier Haltebügel möglich.

Die Verlegung der zusätzlichen elektrischen Leitung entspricht nicht den Vorschriften.

Der kombinierte Anhängeraufbau LSHA 5 wird durch einen Zweischichtenanstrich (braune Grundierung, blaue Deckschicht) gegen die Einwirkungen von Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9

Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) ¹⁾	Gitterschnitt-Kennwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
Aufbauwand innen	0,065	3 – 4	R ₂
Aufbauwand außen	0,070	2 – 3	R ₁

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 etwa 100 Tagen intensiver Korrosionseinwirkung sind bereits Rosterscheinungen an den Aufbauteilen und Verschraubungen vorhanden.

Die Einsatzkosten des Anhängers THK 5 mit Aufbau LSHA 5 unter Berücksichtigung des Einsatzes im Leicht- und Schwerguthäcksel wurden wie folgt kalkuliert:

Anschaffungspreis	2.700,00 M
Nutzungsdauer	4 Jahre
Einsatzzeit/Jahr	600 h
Abschreibung	1,10 M/h
Instandhaltung	0,40 M/h
	<hr/>
	1,50 M/h
zuzüglich Einsatzkosten THK 5	1,80 M/h
	<hr/>
gesamt	<u>3,40 M/h</u>

Daraus ergeben sich spezifische Kostensätze von 0,82 M/h·t Nutzlast bzw. 0,11 M/h·m³ Ladevolumen ohne Berücksichtigung des Zugmittels.

Zum Zeitpunkt des Prüfungsabschlusses lag für den Aufbau LSHA 5 in der endgültigen Form noch kein Typschein der KTA vor. Die Bedienanweisung des Herstellers enthält keine konkreten Hinweise auf den vorrangigen Verwendungszweck (Leichtguttransport) und die besonderen Einsatzbedingungen infolge Überbreite des Aufbaus. Die in der Bedienanweisung angegebene Hangtauglichkeit von 20 ‰ ist nicht erreichbar.

Auswertung

Der kombinierte Aufbau für Leicht- und Schwerguthäcksel LSHA 5 ist in Verbindung mit dem Anhänger THK 5 zum Transport von Leichtguthäcksel, Preßballen, Welkgut und Schwerguthäcksel vorgesehen. Als Zugmittel sind Traktoren der 1,4 Mp-Zugkraftklasse erforderlich. Die Beladung erfolgt seitlich oder von vorn durch Erntemaschinen oder spezielle Ladetechnik. Zur Entladung wird die Kipppritsche motorhydraulisch nach links gekippt und der Häckselaufbau dabei selbsttätig geöffnet. Der Kippwinkel ist mit 32° für eine vollständige Entladung zu gering. Die Nutzlastkennziffern des Fahrzeugs unterscheiden sich in den einzelnen Rüstzuständen nur wenig. Der Nutzladequotient von 1,4 ist durch die hohe Leermasse des Aufbaus relativ gering. Der Laderaumquotient ist für alle Varianten

als günstig anzusehen, und er beweist eine gutartgerechte Auslegung des Ladevolumens. Die Transportleistung ist durch die Begrenzung von Tragfähigkeit und Fahrgeschwindigkeit gering. LKW-Einsatz ist nicht möglich.

Die Nutzlastverringerung des Anhängers durch den Aufbau liegt mit ca. 14 % für den kompletten Aufbau wesentlich über dem zulässigen Grenzwert der ATF (8 %).

Die Kippzeiten des Anhängers sind weitgehend vom Zustand der Zugmittel-Hydraulikanlage abhängig. Bei Kippzeiten über 15 s ist bei den meisten Ladegütern selbst auf Entladerampen kein vollständiges Abrutschen gewährleistet. Bei Kippzeiten unter 12 s wird das Entladeverhalten durch die Beschleunigung des Gutstockes unterstützt.

Die Standsicherheit des Anhängers mit Aufbau LSHA 5 ist schlecht.

Für den kompletten Aufbau wurde eine Hangtauglichkeit von 13,5 % ermittelt, während die Schwergutvariante bis maximal 18,2 % Hangneigung einsetzbar ist. Auf unebenen und weichen Fahrbahnen (Horizontalsilo) ist die Standsicherheit ebenfalls schlecht.

Zum Wechsel der einzelnen Rüstzustände ist nur geringer Arbeitszeitaufwand erforderlich. Die Montage und Demontage des Gesamtaufbaus bedingt jedoch einen sehr großen Zeitaufwand und umfangreiche Arbeiten am Grundfahrzeug. Der Anhänger THK 5 mit LSHA 5 ist deshalb vorwiegend ganzjährig (ohne Demontage des LSHA 5 und Verwendung des THK 5 zu anderen Transporten) einzusetzen.

Das Übernahmeverhalten des Anhängers ist gut; die Forderungen des TGL-Entwurfes 33-40005, insbesondere bezüglich der seitlichen Belademöglichkeit und der Gestaltung des Überblasschutzes, werden erfüllt. Die Verletzung des Standards bei der stirnseitigen Übernahme von geworfenen Hochdruckpreßballen (Sollhöhe wird um 230 mm überschritten) bringt keine praktischen Nachteile.

Das Fahrverhalten des Anhängers wird durch die Überbreite und die große Höhe des Aufbaus stark beeinträchtigt. Der Einsatz mit voller Aufbauhöhe ist nur in solchen Betrieben möglich, wo seitens der Tordurchfahrt- und Brückenhöhen sowie der Breite und Baumbepflanzung der Wirtschaftswege entsprechende Voraussetzungen gegeben sind. Der Transport auf Fernverkehrsstraßen ist wegen der erheblichen Verkehrsbehinderung infolge Überbreite zu vermeiden. Außerdem ist beim Einsatz die Verwendung der verlängerten Zuggabel erforderlich, um Kollisionen des Zugmittels mit den vorderen Aufbauecken zu vermeiden.

Das Entladeverhalten ist durch den geringen Kippwinkel, die schlechte Standsicherheit und die geringe Ablaufhöhe über der Fahrbahn als ungünstig einzuschätzen. An Entladeplätzen mit Niveauunterschied entsprechend TGL-Entwurf 33-40006 (z.B. Hochfahrrampen) ist häufig zusätzliche Handarbeit erforderlich, um den Anhänger vollständig zu entladen (insbesondere bei Welkgut).

Der Aufbau zeigte schwerpunktmäßig folgende Schäden und Mängel:

- Mangelhaftes Selbsteinführen der Einweiser an der linken Seitenwand, besonders auf unebener Fahrbahn. Selbsttätiges Herausspringen der Einweiser aus den Führungen während der Leerfahrt.

- Verbiegen der unteren linken Seitenwand.
- Deformationen am Aufbau durch äußere Einflüsse wegen der Überbreite und der großen Höhe.
- Lockern der Aufbauverschraubungen.
- Schweißarbeiten am Grundfahrzeug, so daß der Ausgangszustand nicht wieder hergestellt werden kann.
- Mängel in der Verlegung der elektrischen Beleuchtungsanlage.

Der Korrosionsschutz genügt bezüglich Schichtdicke und Haftfestigkeit der Farbe nicht den Anforderungen.

Die für den Anhänger THK 5 mit Aufbau LSHA 5 kalkulierten Einsatzkosten betragen bei vierjähriger Nutzungsdauer und 600 Einsatzstunden je Jahr etwa 3,40 M/h. Die auf die Volumeneinheit bezogenen Einsatzkosten sind gegenüber vergleichbaren Anhängeraufbauten gering, während die auf die Nutzlast und die Transportleistung bezogenen Einsatzkosten höher liegen, als bei den Typen SHA 5 und SHA 8.

Beurteilung

Der kombinierte Aufbau für Leicht- und Schwerhäcksel LSHA 5 des Kreisbetriebes für Landtechnik Köthen ist als Übergangslösung zur Nutzung vorhandener Anhänger vom Typ THK 5 zum Transport von Leichtgut, Hochdruckpreßballen, Welkgut und auch Schwerhäcksel einsetzbar.

Der Aufbau zeichnet sich durch ein hohes Ladevolumen und günstiges Beladeverhalten aus.

Mängel in der Standsicherheit und im Entladeverhalten sowie ein hoher Montageaufwand mindern den Gebrauchswert des Häckselaufbaus.

Zusätzlich ergeben sich durch die äußeren Abmessungen des Aufbaus bautechnische und verkehrsbedingte Einsatzbeschränkungen.

Der Aufbau LSHA 5 zum Anhänger THK 5 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 12. 2. 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 -

Berlin, den 6. 5. 1970

gez. Löffelholz