

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

# Prüfbericht Nr. 503

**Schwerguthäckselaufbau F 996 zum Anhänger T 087  
VEB Kombinat „Fortschritt“ Landmaschinen Neustadt/Sa.**



Schwerguthäckselaufbau F 996 zum Anhänger T 087

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn  
DK-Nr.: 631.373:629.11.011.512.001.4

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

Herausgeber:

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

III/20/5 Ag 505/71

## Beschreibung

Der Schwerguthäckselaufbau F 996 zum Mehrzweckanhänger T 087 dient zur Vergrößerung des Ladevolumens beim Transport von Schwerguthäckseln, Anwelkgut und Ballen.

Der Aufbau besteht aus einzelnen Blechwänden, die mittels eingeschweißter Rohrenden ineinander bzw. in die Anhängerseitenwände gesteckt werden können.

Die Seitenwände bestehen aus jeweils zwei austauschbaren Einzelwänden von 640 mm Höhe. Die Seitenwände werden zur Verringerung der Lärm-entwicklung in einigen Steckverbindungen verschraubt.

Der Stirnwandaufsatz, der für die Beladung von vorn nur bis zur halben Aufbauhöhe reicht, ist mit einem Maschendrahtgeflecht bespannt, um eine Beobachtung des Füllvorganges vom Traktorsitz zu ermöglichen.

Die unterschiedliche Gestaltung der Rückwand kennzeichnet die beiden möglichen Varianten des Aufbaues.

In der Variante 1 wird die Rückwand durch eine oben angelenkte Klappe gebildet, die in einen Hilfsrahmen eingehängt wird. Dieser besteht aus zwei vertikal an den Seitenwänden angebrachten U-Profilen, die zur Erhöhung der Querstabilität an der Oberseite durch einen weiteren Träger verbunden sind. Beim Entladen wird die Rückwand vor dem Einschalten des Kratzerbodenvorschubs von Hand geöffnet.

In der Variante 2 kann vor der Rückwand ein aus zwei geschlossenen Trommeln, zwei Seitenteilen und einem oberen Verbindungsträger bestehender Fräsrahmen eingebaut werden. Die Frästrommeln sind mit pfeilförmig gewendelten Fräsleisten versehen, um stoßweise Belastungen des Antriebes beim Austragen des Schwerguthäcksels zu verhindern.

Der Fräsrahmen wird mit dem Hilfsrahmen und den Seitenwänden verschraubt.

Zur Öffnung der Rückwand und zur Fixierung in der geöffneten Lage wurde eine Schnellöffnung vorgesehen, die über Handhebel und Betätigungswelle auf die Rückwand wirkt.

Zur Sicherung gegen das Herausspringen der Rückwand wird diese durch Klapenstecker in den oberen Lagern gehalten.

Der Überblasschutz für die Beladung von vorn besteht aus zwei streckmetallbespannten Stirnwänden, die je nach den Bedingungen der Beladung in verschiedener Anordnung montiert werden können. Wie beim Stallungstreuer D 132 erfolgt die Abnahme des Antriebes für die Frästrommeln von einem Kettenrad an der linken Hinterseite des Anhängers.

Zur Verbesserung der Hangstabilität des Anhängers mit Häckselaufbau sind an der Hinterachse zusätzliche Federwegbegrenzungen vorgesehen.

In Verbindung mit dem Mehrzweckanhänger T 087 gehört der Schwergut-häckselaufbau F 996 zum Maschinensystem Futter- und Rübenbau. Die Beladung kann von vorn und von der Seite erfolgen. Als Zugmittel ist ein Traktor der 0,9...1,4 Mp-Zugkraftklasse mit Druckluftbremseinrichtung und standardgerechtem Zapfwellenanschluß erforderlich.

Zum wirtschaftlichen Einsatz werden bei Fließarbeit je nach Transportentfernung und Befüllzeit 3...6 Anhänger benötigt.

Zur Bedienung ist nur der Traktorist erforderlich; der Entladevorgang wird beschleunigt, wenn eine weitere AK an der Entladestelle die Rückwand öffnet und schließt.

### Technische Daten

#### Maße T 087 mit F 996

Gesamtlänge	6700 mm
Gesamtbreite	2280 mm
Gesamthöhe mit Überblasschutz	3240 mm

#### Maße der Aufbauteile

Seitenwandlänge	4600 mm
Seitenwandhöhe	640 mm
Stirnwandlänge	2000 mm
Stirnwandhöhe	640 mm
Rückwandbreite	1980 mm
Rückwandhöhe	1500 mm

#### Maße der Verteileinrichtung

lichte Breite	2000 mm
lichte Höhe	1850 mm

#### Übernahmehöhe bei Beladung

von vorn	2320 mm
von der Seite (1 Wand)	2320 mm
von der Seite (2 Wände)	2960 mm

#### Ladevolumen des Aufbaues

15,5 m<sup>3</sup>

#### Massen (mit T 087/2)

	Variante 1	Variante 2
Gesamtleermasse	2640 kg	2810 kg
max. Nutzmasse (Angaben des Herstellers)	4600 kg	4100 kg
Zuläss. Gesamtmasse (Angaben des Herstellers)	7240 kg	6910 kg
Masse des Fräsrahmens		170 kg
Masse der Rückwand mit Hilfsrahmen		110 kg
Masse der übrigen Aufbauteile (ges.)		260 kg

#### Zubehör:

Federwegbegrenzung

#### Richtpreis: Variante 1

1 500,- M

#### Variante 2

2 630,- M

# Prüfung

## Funktionsprüfung

Der Nutzmasse-Leermasse-Quotient verändert sich gegenüber dem Grundfahrzeug (ohne Aufbau). In Tabelle 1 sind die wichtigsten Ausnutzungskennwerte bezogen auf T 087/2 enthalten.

Tabelle 1

### Ausnutzungskennwerte

F 996 Variante	Nutzmasse [kg]	Leermasse [kg]	N-L-Quotient	Nutzmasseverringerng durch Aufbau <sup>1)</sup> [%]
1	4600	2640	1,75	8,0
2	4100	2810	1,46	18,0

<sup>1)</sup> Nutzmasse des T 087/2: 5000 kg (Angaben des Herstellers)

Tabelle 2 zeigt die durchschnittlichen Lademassen, die beim Transport verschiedener Erntegüter mit beiden Aufbauvarianten bei voller Ausnutzung des Ladevolumens erreicht werden. Gleichzeitig enthält die Tabelle die mögliche Auslastung der Tragfähigkeit bei Erntegütern unterschiedlicher Ladedichte.

Tabelle 2

### Lademassen

Erntegut	Lademassee* [kg]	Auslastung der Tragfähigkeit		Ladedichte* [kg/m <sup>3</sup> ]
		Var. 1 [%]	Var. 2 [%]	
Welkgras	1300-2800	28-61	32-68	120-200
Zuckerrübenblatt, unzerkleinert	2400	52	59	160
Futterroggen	3300	72	81	220
Frischgras	3400	74	83	230
Feldfutter	4400	96	107	290
Klee	4400	96	107	290
Mais	4600	100	112	310
Zuckerrübenblatt, gehäckselt	5500	120	134	370

\* Durch unterschiedlichen Trockenmassegehalt und unterschiedliche Schnittlängen — großer Streubereich bei Lademassee und Ladedichte.

Die Beladung des Anhängers mit Häckselaufbau ist durch die in Tabelle 3 angeführten Erntemaschinen möglich. Es werden die gegebenen Bedingungen oder Einschränkungen genannt.

Tabelle 3

## Belademaschinen

Ernte- maschine	Abgabe- höhe	Abgabe- richtung	Bedingungen	Übergabe
E 062	3000	hinten	Zugverlängerung	bed. möglich
E 065	3100	links u. hinten	bei Parallelbetrieb 1 Wand entfernen	möglich
E 066/67	3350	hinten	Zugverlängerung	möglich
E 069	3200	hinten	Zugverlängerung	möglich
KS 69	3100	beidseitig und hinten	bei Parallelbetrieb 1 Wand entfernen	bei Parallel- betrieb rel. hohe Verluste. Übergabe möglich
SK 2,6	3300	links	1 Wand entfernen	möglich
KS 2,6	3400	links	—	möglich
K 442+K 490	(2000)	hinten	—	Wurfhöhe 4 m Übergabe möglich
E 732-36	2800	rechts	1 Wand entfernen	möglich

Die Durchschnittswerte aus den Zeitstudien mehrerer Transportumläufe sind in der Tabelle 4 zusammengefaßt. Dabei wurden folgende Bedingungen zu Grunde gelegt:

Häckseln von Futterroggen mit E 066

Beladen des T 087/2 mit F 996 Variante 2 (Anhängerverfahren) Transport Feld — Silo über 1,5 km; Traktor Zetor 5511 Wiegen; Entladen auf Durchfahrtsilo 30 m lang, 8 m breit

Tabelle 4

## Zeitstudie eines Transportumlaufs (Mittelwerte)

Tätigkeit	Zeit [min]
Beladen	8,5
Umhängen an Traktor	2,5
Transport zum Silo	6,7
Wiegen	1,0
Entladen*	3,9
Transport zum Feld	6,0
Umhängen an Häcksler	1,4
	30,0

\* Aufgliederung der Entladezeit siehe Tabelle 5

Bei einer Ausnutzung der Umlaufzeit von 0,6 (Wartezeit auf dem Feld, an der Waage, am Silo) ergibt sich eine effektive Umlaufzeit von 50 min.

Die bei der Beladung entstehenden Gutverluste für verschiedene Erntegüter wurden ermittelt. Die Größe der Beladeverluste unterliegt weitgehend subjektiven Einflüssen und liegt bei sorgfältiger Bedienung der Übergabeorgane unter der geforderten Grenze der ATF.

Transportverluste traten bei normalen Windverhältnissen nicht auf.

Tabelle 5 zeigt den Vergleich verschiedener Entladeverfahren auf dem Durchfahrtsilo mit dem dabei erforderlichen Zeitbedarf.

Tabelle 5

Zeitbedarf bei verschiedenen Entladeverfahren

Tätigkeit	Abziehen	Zeit [min]	
		F 996 Var. 2	Abkippen THK 5 + SHA 5
Kettentraktor vorhängen			
Auffahrt auf Silo	0,6	0,4*	0,6
Vorbereitung zum Austragen	1,1	0,45	—
Austragen	0,7	2,1	1,0
Kettentraktor abhängen			
Abfahrt vom Silo	0,6	0,4*	0,6
Nacharbeiten (Klappen schließen u. a.)	3,1	0,55	—
Summe:	6,1	3,9	2,2

\* Zeit für Auf- und Abfahrt wegen Entladung über gesamte Silolänge geringer als bei Abkippen und Abziehen.

Beim Abziehen, Abkippen und Austragen durch F 996 Variante 1 fällt zusätzlich das Verteilen an, das in der herkömmlichen Handarbeit jeweils 4...6 AK gegenüber 1 AK bei F 996 — Variante 2 bindet.

Die Verteilung des Gutes ist bei Silolängen von 40 m und Aufbauvariante 2 ohne zusätzliche Handarbeit möglich.

Tabelle 6

Standsicherheit

Rüftzustand	Ges. Masse [kg]	Statischer Kippwinkel			theoret. Hangtaug- lichkeit [%]
		Tisch [°]	Achse [°]	Pritsche [°]	
T 087/1					
Spurweite 1500 mm					
Reifen 8,25—20 mit F 996, Var. 2	7100	18,4 (40,8 %)	20,8	25,2	20,4
T 087/2					
Spurweite 1600 mm					
Reifen 12,5—20 mit F 996, Var. 2	6950	21,7 (48,2 %)	25,2	28,8	24,1

Versuche zur Entladung der Anhänger in Hochsilolanlagen brachten ungünstige Ergebnisse. Eine Übergabe an Dosiereinrichtungen oder Gebläse ergab einen hohen Zeitbedarf bzw. funktionelle Schwierigkeiten.

Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse der Kippwinkelbestimmung, wobei zum Zeitpunkt des Abhebens der oberen Räder die Winkel an der Unterstü-  
tzungsfläche (Tisch), an der Achse (Einfluß der Reifeneinfederung) und an  
der Pritsche (Federwirkung) gemessen wurden. Die gleichfalls in die  
Tabelle aufgenommene „theoretische Hangtauglichkeit“ wurde nach Er-  
fahrungswerten mit 50 % des statischen Kippwinkels am Tisch ange-  
nommen.

Bei den statischen Untersuchungen kam es nicht zum Aufsetzen der Feder-  
wegbegrenzung.

Der dynamische Vergleich mit T 087/2 ergab bei 20 % Hangneigung in  
Schichtlinie auf Grasnarbe (trocken) mit Traktor Zetor 5511 in Gerade-  
ausfahrt eine ausreichende Standsicherheit.

Zur Montage und Demontage des Aufbaues ist ein Hebezeug (Flaschenzug,  
T 150, T 157 o. a.), eine Standleiter und diverses Werkzeug erforderlich.

Bei 2 AK wurde der folgende Montageaufwand ermittelt:

Demontage des D 132	135 AKmin	(2 AK)
Montage des F 996 – Var. 2 (ohne Federwegbegrenzung)	120 AKmin	(2 AK)
Montage des F 996 – Var. 1 (ohne Federwegbegrenzung)	95 AKmin	(2 AK)
Demontage des F 996 – Var. 2	80 AKmin	(2 AK)
Var. 1	50 AKmin	(2 AK)

### Einsatzprüfung

Die Dauerstandsprüfung auf der Schwellenbahn wurde unter der Annahme,  
daß der Anhänger T 087 zu 50 % seiner Einsatzzeit mit Häckselaufbau ge-  
fahren wird, mit 12 400 Doppelverwindungen mit und ohne Zuladung  
absolviert. Wesentliche Schäden traten dabei nicht auf bzw. wurden durch  
sofortige Umrüstung konstruktiv beseitigt (Befestigung des Überblas-  
schutzes).

Tabelle 7

Transportergebnisse

Anhänger Nr.	1	2	3	4
Fahrgestell-Nr.	45-6786 N	45-6795 N	45-7061	45-7052
Einsatztage	41	26	40	41
Durchführungszeit [h]	276	143	277	284
Transportmasse [t]	623	471	586	604
Transportstrecke				
Last [km]	649	249	613	659
Leer [km]	734	399	741	724



Die im Einsatz erbrachten Transportergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefaßt. Die Angaben beziehen sich nur auf den letzten Abschnitt der Prüfung (vom 2. 5. bis 15. 7. 1968), in dem die Fahrzeuge den zu erwartenden Serienstand aufwiesen.

Während der gesamten Einsatzzeit wurden mit den Anhängern in beiden Aufbauvarianten folgende Erntegüter transportiert:

Zuckerrübenblatt, Mais, Klee, Frischgras, Luzerne, Hülsenfruchtgemenge, Futterroggen, Anwelkgras.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

Fräswellenlager und -gehäuse durch wickelndes Anwelkgut zerstört (ausgewechselt)

Kette für Frästrommelantrieb gerissen

Lockern der Befestigungsschrauben am Rückwandrahmen (bei Transport mit Variante 1)

Durch die Variierbarkeit der Übernahmehöhe und der Höhe und Lage des Überblasschutzes ist bei nahezu allen vorhandenen Erntemaschinen eine befriedigende Beladung möglich.

Der Einsatz mit dem Mähler E 062 ist nur mit wesentlichen Veränderungen an der Erntemaschine durchführbar.

Bei Einsatz mit den Häckslern E 066/67 und E 069 wird die Verwendung der serienmäßigen Anhängerzugverlängerung empfohlen, um Kollisionen zwischen Aufbau und Häckslerauswurf zu verhindern.

Die Entladung im Durchfahrtsilo erfolgte im Interesse der AK-Einsparung meistens in der Variante 2.

Bei der Entladung von Anwelkgut, welches mit dem Schlegelernter E 069 geborgen wurde, kam es bei der Variante 2 zum Wickeln an den Trommeln bzw. an der Rückwandöffnungswelle. Während der Einsatzprüfung zeigten sich im Vergleich von T 087/1 und T 087/2 die Vorteile der Niederdruckbereifung.

Bezüglich Wartung und Pflege ist der für den Aufbau erforderliche Zeitaufwand gering.

Die Zusammensetzung des Aufbaues aus Einzelteilen im Baukastenprinzip erleichtert Montage und Demontage und ist damit instandhaltungsgerecht. Der Korrosionsschutz der Aufbauten genügt den Anforderungen, wobei das Tauchen der abgekanteten Seitenteile erforderlich ist.

Die Bedienungsanleitung entspricht im wesentlichen der TGL 33-10213 und ist vollständig.

## Auswertung

Das Ladevolumen von  $15,5 \text{ m}^3$  ist entsprechend der Nutzmasse richtig bemessen. Es ermöglicht in der Variante 1 (ohne Verteileinrichtung) eine Auslastung der Tragfähigkeit mit Erntegütern von  $297 \text{ kg/m}^3$  Ladedichte und in der Variante 2 (mit Verteileinrichtung) eine Auslastung der Tragfähigkeit mit Erntegütern von  $265 \text{ kg/m}^3$  Ladedichte.

Die in den Agrotechnischen Forderungen enthaltenen technischen Parameter werden im wesentlichen erfüllt.

Die maximale Höhe über Fahrbahn beträgt 3240 mm (ATF 3300 mm). Die Übernahmehöhe an der vorderen Bordwand und an der seitlichen Bordwand nach Abnahme der oberen Wand beträgt 2320 mm (ATF 2500 mm). Dadurch ist ein gutes Übernahmeverhalten gewährleistet.

Die Tragfähigkeit des Anhängers ohne Zusatzausrüstung (5000 kg) wird durch die Aufbauten um 8 % (Variante 1) bzw. um 18 % (Variante 2) vermindert. Der nach ATF zulässige Wert von 8 % wird bei Variante 2 durch die am Heck montierte Verteileinrichtung überschritten.

Die Bedienung bei der Entladung ist durch den Traktoristen möglich, jedoch muß die Rückwand durch den Traktoristen oder eine zweite AK manuell geöffnet werden. Die Automatisierung dieses Vorganges würde unvermeidbare Kostensteigerungen verursachen.

Eine funktionsfähige Verteileinrichtung ist vorhanden.

Im Einsatz konnte bei Silolängen von 40 m (bei Überfahrt über Silo mit Zugmittel D 4 K-B bereits ab 25 m) eine gute Verteilung des Erntegutes durch Variante 2 in durchschnittlich 2,1 min erreicht werden.

Die Umrüstzeiten liegen unter der in der ATF angegebenen Grenze. Die Zusammensetzung des Aufbaues aus Einzelteilen erleichtert Montage und Demontage.

Die Standsicherheit bei Einsatz am Hang entsprechend den Forderungen der ATF wurde durch Fahrversuche am Hang (20 % in Schichtlinie, bei gleichmäßiger Beladung) nachgewiesen.

Die während des Einsatzes aufgetretenen Schäden und Mängel wurden im wesentlichen behoben. Die Befestigung des Rückwandrahmens wurde verändert, so daß das Lösen der Schrauben verhindert wird.

Die kürzesten Umlaufzeiten wurden bei Beladung im Parallelbetrieb erzielt, da das aufwendige Lösen und Befestigen der Gelenkwelle entfällt. Die Entladung mit gleichzeitiger Verteilung als wesentlicher Vorteil der Variante 2 wurde nach Möglichkeit genutzt.

Ein Austragen von Anwelkgut mit Schnittlängen über 100 mm ist nur in Variante 1 möglich, da es bei Variante 2 zum Wickeln an den Frästrommeln kommt.

Die Entladung des T 087 mit F 996 an Hochsiloplanlagen stellt in allen Aufbauvarianten einen Kompromiß dar. Durch die ausschließliche Heckentladung treten hohe Verlustzeiten beim Rückwärts-Heranfahren an die Übernahmestelle auf.

Eine Übergabe durch Variante 1 an den Vorratsförderer DoDS 7 ist wegen der zu hohen Entladezeit abzulehnen.

Eine Übergabe durch Variante 2 direkt an das Fördergebläse FG 35 ist wegen der nicht ausreichenden Dosiergenauigkeit auszuschließen.

Die am Anhänger T 087/2 vorhandenen Niederdruckreifen 12,5-20 erweitern durch Senkung des Zugkraftbedarfs bei Feldfahrten auch den Einsatzbereich im Häckseltransport.

Die entstehenden Kosten für die Einsatzstunde der Zusatzaufbauten bei einer jährlichen Nutzungszeit von 500 Stunden und vierjähriger Nutzungsdauer wurden für die Variante 1 mit 0,90 M und für die Variante 2 mit 1,45 M kalkuliert.

Der Pflege- und Wartungsaufwand für den Schwerguthäckselaufbau ist gering.

Der Korrosionsschutz der geprüften Aufbauten genügt den Anforderungen. Im Interesse der Masseneinsparung und der Wartungsfreiheit ist jedoch der Einsatz von Leichtmetallwänden zu untersuchen.

### **Beurteilung**

Der Schwerguthäckselaufbau F 996 des VEB Kombinat „Fortschritt“ Landmaschinen — Neustadt/Sa. ist in Verbindung mit dem Anhänger T 087/1 bzw. T 087/2 zum Transport von Häckselgut und unzerkleinertem Grüngut einsetzbar. Dadurch wird der Einsatzbereich des Anhängers erweitert.

Der Mehrzweckanhänger mit Häckselaufbau F 996 zeichnet sich durch gutes Übernahmeverhalten von vorhandenen Erntemaschinen und durch gute Entladeergebnisse im Durchfahrtsilo aus.

Der Schwerguthäckselaufbau F 996 zum Anhänger T 087 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 6. 8. 1968

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. Seemann

Berlin, den 6. 1. 1969