

30

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

Prüfbericht-Nr. 1026

Futtermittler L 450 A
VEB LIA Havelberg
Betrieb des VEB Ausrüstungskombinat
für Rinder- und Schweineanlagen Nauen



Futtermittler L 450 A 01

Bearbeiter: Dipl. Landw. W. Blümel
DK-Nr.: 636.084.7.001.4

Gr.-Nr.: 9c 12

Potsdam-Bornim 1990

1. Beschreibung

Der Futterverteiler L 450 A dient zum dosierten Verteilen von feuchtkrümligen und trockenen Futtermitteln und -mischungen sowie von kurzgehäckseltem Grobfutter in Schweine- und Kälberanlagen. Er ist ein mobiles Fahrzeug mit eigenem Antrieb und soll die Futterverteilmfahrzeuge M 22 und M 22 S ablösen.

Der Futterverteiler besteht aus Grundfahrzeug und Verteilaufbau. Das Grundfahrzeug ist aus überwiegend veränderten Baugruppen des Multicar M 25 zusammengestellt. Hinsichtlich der Kabinenausführung werden 2 Varianten des Futterverteilers gefertigt:

L 450 A 01: offene Kabine, Fahrerplatz nur überdacht

L 450 A 02: geschlossene Kabine mit Tür.

Beide Varianten sind ausrüstungs- und ausstattungsmäßig auch für den Straßenverkehr konzipiert und somit zulassungspflichtig.

Der Verteilaufbau besteht aus den Hauptbaugruppen:

Behälter,

Kratzerkette,

Fräswalzen und

Querförderband einschließlich deren Antriebe.

Der Behälter dient zur Aufnahme des Futters, er trägt die übrigen Baugruppen und ist auf den Fahrzeugrahmen aufgeschraubt.

Die Kratzerkette wird von zwei Rundgliederkettensträngen mit dazwischen angeschraubten Mitnehmerleisten gebildet, sie verläuft endlos am Behälterboden und fördert den Futterstapel im Behälter nach hinten gegen die Fräswalzen.

Vor den Fräswalzen sind in Abhängigkeit von der zu verteilenden Futterart verschieden große Schlitzwände einzusetzen. Sie geben entsprechend unterschiedliche Schlitzhöhen für den Durchgang des Futterstockes zu den Fräswalzen frei und begrenzen damit den Futterdurchgang.

Die zwei Fräswalzen haben je 6 Fräsleisten und sind 30° zur Vertikalen übereinander angeordnet. Die Fräswalzen werfen das abgefräste Gut auf das hinten liegende Querförderband. Es trägt das Futter an der linken Fahrzeugseite über eine Schurre aus. Förder-element ist ein glattes Gurtband.

Die Fräswalzen und das Querförderband werden hydraulisch über einen gemeinsamen Zahnradmotor mit konstanter, jedoch fahrmotorabhängiger Drehzahl angetrieben. Die Hydraulikpumpe ist am Nebetrieb des

Fahrgetriebes angeflanscht. Ein Zusatzöltank befindet sich vorn am Futterbehälter.

Der Antrieb der Kratzerkette erfolgt elektrisch über eine als Motor arbeitende Gleichstromlichtmaschine. Die Kratzerkettengeschwindigkeit ist elektroseitig mit einem Schalter am Armaturenbrett zur Dosiermengeneinstellung in 7 Stufen schaltbar. Das Antriebsschema zeigt Bild 1. Die Kratzerkettengeschwindigkeit wird in der jeweiligen Stufe von einer elektronischen Regeleinrichtung konstant gehalten.

Als Arbeitsgeschwindigkeit ist der 1. oder 2. Kriechgang bei voller Motordrehzahl vorgeschrieben. Die Arbeitsgeschwindigkeit hat nochmals Einfluß auf den Dosiermengenbereich. Die Beschickung des Futterverteilers kann mit einem Stetigförderer, Mobilkran oder Hublader erfolgen. Die Futterabgabe in den Trog muß vom Fahrer über den linken Außenspiegel beobachtet werden. Zur visuellen Kontrolle des Füllstandes im Behälter ist eine Aufstiegsleiter an der Behälterseitenwand angebracht. Für die Bedienung des Futterverteilers ist eine ausgebildete Arbeitskraft erforderlich.

noch Technische Daten

Übersetzungsverhältnisse

1. Gang	3,92
2. Gang	2,26
3. Gang	1,44
4. Gang	0,97
R.-Gang	3,64

Kriechganggetriebe

Typ	Nh 50-02 W 11
Anzahl Gänge	2, nicht synchronisiert

Übersetzungsverhältnisse

direkter Durchgang	1,00
Kriechgangstufe	2,93
Betätigung	mechanisch über Seilzug

Maximale Fahrgeschwindigkeiten

	Straßengang	Kriechgang
1. Gang	10,8 km/h	3,7 km/h
2. Gang	18,7 km/h	6,4 km/h
3. Gang	29,3 km/h	nicht zulässig
4. Gang	gesperrt	-

Verteil Aufbau

Ladevolumen	1,75 m ³
Drehzahl, obere Fräswalze	285 min ⁻¹
untere Fräswalze	220 min ⁻¹
Gurtbandgeschwindigkeit	1,32 m/s
Kratzerkettenvorschub	0,3 bis 2,1 m/min in 7 Stufen einstellbar (s.Tab.5)

Schlitzwandparameter:

	Dosierschlitzhöhe	Masse
für Trockenmischfutter	10 cm	23,3 kg
für Trockenmischfutter	12 cm	22,0 kg
für feuchtkrümlige Mischungen	40 cm	12,6 kg
für Grobfutter)*	70 cm	7,7 kg

)* In der Serienausführung ist für Grobfutter keine Schlitzwand konzipiert. Ohne Schlitzwand besteht zu den Fräswalzen eine lichte Durchgangshöhe von 74 cm.

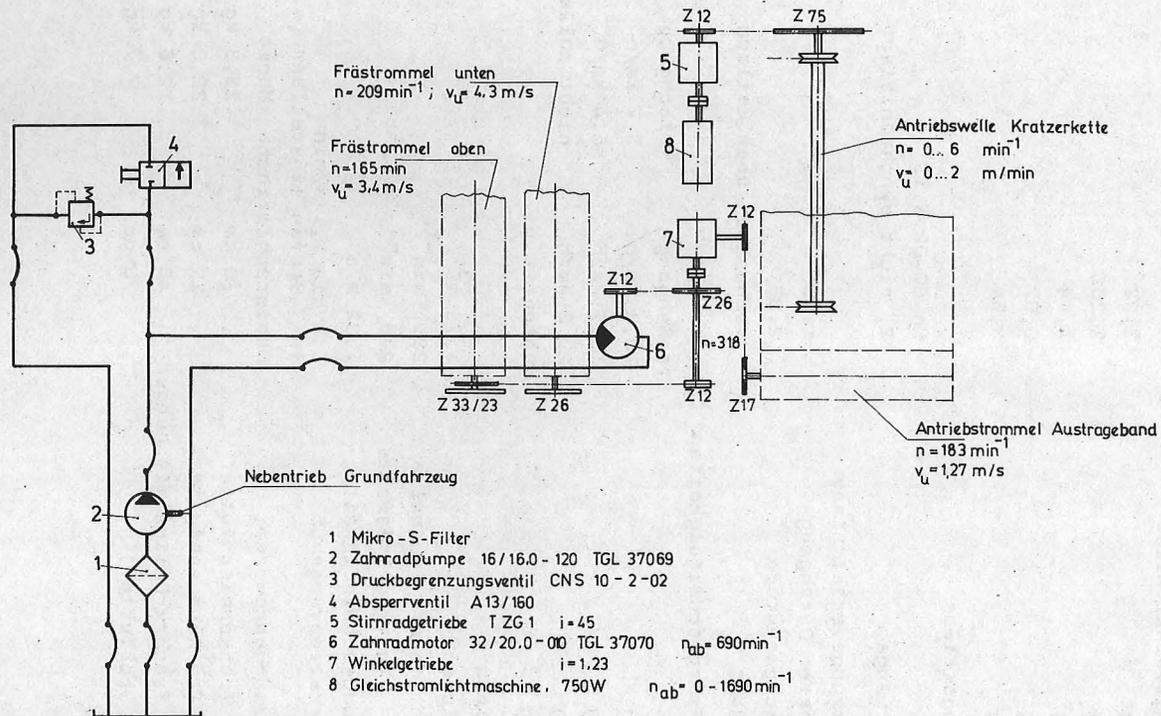


Bild 1: Antriebsschema vom Aufbau

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Messungen der Dosiermengen und -genauigkeit erfolgten mit verschiedenen Futtermitteln und -mischungen im 1. Kriechgang des Fahrzeuges sowie bei minimaler (Stufe 1), maximaler (Stufe 7), und einer mittleren (Stufe 4) Dosiermengeneinstellung. Alle Meßreihen wurden über 40 m Meßstrecke gefahren, was etwa den vorhandenen Troglängen entspricht. Hauptsächlich die Meßreihen mit mittlerer Dosiermengeneinstellung erstrecken sich über die gesamte Behälterentleerung, jedoch auch in 40 m Meßstreckenabschnitte.

Die Meßergebnisse und Meßbedingungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Darüber hinaus sind in den Bildern 2 bis 7 die Verteilcharakteristiken für einige Futterarten über die gesamte Behälterentleerung dargestellt.

Zu Tabelle 1 ist anzumerken: Die Dosiermengenbereiche gehen aus den Dosierwerten der Einstellstufen 1 und 7 hervor. Die Dosiergenauigkeit ist durch den Variationskoeffizienten der einzelnen Dosiermengenmeßwerte gekennzeichnet. Die angegebenen Restmengen im Behälter sind noch austragbar, jedoch nur mit kontinuierlich abfallendem Massestrom. Die auf den stationären Bereich bezogenen Meßwerte basieren auf 20 nacheinander folgenden Dosiermengenwerten aus der Mitte der 40 m-Meßstrecken, so daß die Einflüsse der Bedingungen am Austrageanfang und Austrageende einer Meßstrecke auf die Ergebnisse ausgeschlossen bleiben. Die Werte im stationären Bereich sind mit der ATF vergleichbar.

Der Arbeitsaufwand und die Produktivität wurden über Prozeßzeitmessungen unter zwei typischen und verschiedenen Einsatzbedingungen ermittelt. Die Meßbedingungen und -ergebnisse sind in Tabelle 2 ausgewiesen.

Tabelle 1: Dosiermengen und -genauigkeit

Messung	Futter bzw. -mischung Art	%	Dosiermengen-einst.			Arbeitsgeschw. m/min	Verteilcharakt. dargelegt in Bild		Mittl. Dosiermenge kg/m	Variat.-koeff. d. Dosiermengen %	Restmenge im Behälter kg	Dosierwerte im station. Bereich			Variat.-koeff. %		
			Stufe	om	cm		Nr.	m				kg/m	kg/m	kg/m		kg/m	
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0.1	TMF trocken	87	1	10	62,2	2	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	<15	
0.2			7	10	62,2	2	24,0	2,5	20,6	100	120	2,6	14,7	1	5	<15	
1.1	Pellets	91	7	10	66,0	-	40	2,1	16,7	-	20	2,1	18,0	5	5	<15	
1.2			7	12	66,0	-	40	2,4	25,0	-	20	2,5	15,6	5	5	<15	
1.3			7	18	66,0	-	40	4,0	24,9	-	20	3,9	17,1	5	5	<15	
2.1	F.Roggen	15	1	70	69,2	-	39	0,7	64,9	-	20	0,5	26,2	1	1	<30	
2.2			7	70	69,2	3	120	4,4	32,4	20	60	4,6	25,7	6	6	<30	
3.1	TMF, feucht	81	1	40	63,2	-	120	1,5	39,3	-	60	1,4	36,7	1	1	<25	
3.2			4	40	63,2	4	200	3,0	43,5	70	100	4,1	38,5	5	5	<25	
3.3			7	40	63,2	-	120	9,3	23,3	-	60	10,1	19,3	5	5	<25	
4.1	TMF, feucht	63	1	40	63,2	-	120	1,7	26,8	-	60	1,6	24,2	1,4	1,4	<25	
4.2			4	40	63,2	5	200	4,7	23,9	82	100	4,7	17,6	5	5	<25	
4.3			7	40	63,2	-	120	9,6	17,5	-	60	10,1	13,0	5,6	5,6	<25	
5.1	TMF/Kart., 1:1	55	1	40	63,2	-	120	2,1	40,5	-	60	2,1	46,2	2,1	2,1	<30	
5.2			4	40	63,2	-	276	3,6	45,0	89	140	3,8	42,1	-	-	<30	
5.3			7	40	63,2	-	120	8,8	13,4	-	60	9,2	10,9	8,4	8,4	<30	
6.1	TMF/Kart., 3:1	69	1	40	63,2	-	120	1,6	32,7	-	60	1,6	31,7	-	-	<30	
6.2			4	40	63,2	6	160	4,5	23,4	112	80	4,5	13,5	-	-	<30	
6.3			7	40	63,2	-	80	8,9	12,6	-	40	9,4	8,4	-	-	<30	
7.1	TMF/Kart., 1:3	36	1	40	63,2	-	120	2,6	76,2	-	60	2,2	35,8	2,1	2,1	<30	
7.2			4	40	63,2	-	120	6,2	34,6	213	60	5,6	25,2	-	-	<30	
7.3			4	40	63,2	-	160	5,7	41,6	53	80	5,1	33,6	-	-	<30	
7.4			4	40	63,2	7	178	5,3	49,2	23	38	4,7	34,4	-	-	<30	
7.5			7	40	63,2	-	80	14,3	23,2	-	40	14,1	19,4	8,4	8,4	<30	
8.1	Snokerrusen-vollschnitt, alliert	25	1	40	63,2	-	120	1,3	44,6	-	60	1,3	42,2	-	-	-	
8.2			4	40	63,2	-	240	3,4	20,9	85	120	3,5	16,6	-	-	-	
8.3			7	40	63,2	-	80	7,7	13,6	-	40	8,0	9,5	-	-	-	
9.1	COM-Silage	59	1	40	61,0	-	40	1,2	32,9	-	20	1,3	30,9	1	1	<25	
9.2			4	40	61,0	-	160	5,9	20,5	30	80	6,1	12,5	4	4	<25	
9.3			7	40	61,0	-	40	10,0	23,8	-	20	10,8	6,4	4	4	<25	
10.1	Anstellhilfe ¹⁾ Haackel-	30	1	ohne Wand	61,0	-	40	1,8	-	-	-	-	-	-	-	fuer Kaelber/	
10.2			2	61,0	-	40	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	Grobfutter	
10.3	Anstellhilfe ¹⁾ Isengenannteile	3	"	61,0	-	40	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10.4			"	61,0	-	40	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.1	Zwischenfrucht ¹⁾	14	"	61,0	-	40	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.2			"	61,0	-	40	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-frisch ²⁾
11.3			"	61,0	-	40	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3...12
11.4			"	61,0	-	40	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1	Hafer/Gersten-Sohrot	83	1	12	61,0	-	40	0,7	-	-	-	-	-	-	-	Mischfutter/	
12.2			4	12	61,0	-	40	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	Getreidesohrot
12.3			7	12	61,0	-	40	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	(lose u. pelletiert)

1) Bei Dosiermengeneinstellungen > 4 treten zum Teil Verstopfungen im Querförderkanal bzw. ein Festlaufen der Frachwalzen, besonders bei Unterbrechungen des Austragvorganges, auf.



Bild 2 Verteilcharakteristik, TMF, trocken

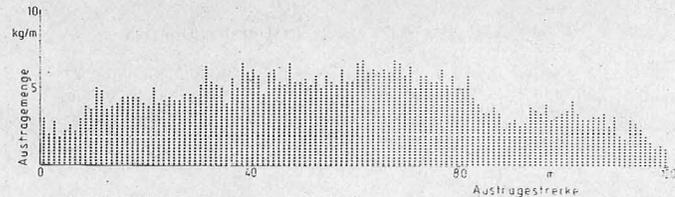


Bild 3 Verteilcharakteristik, Futterroggen, gehäckself

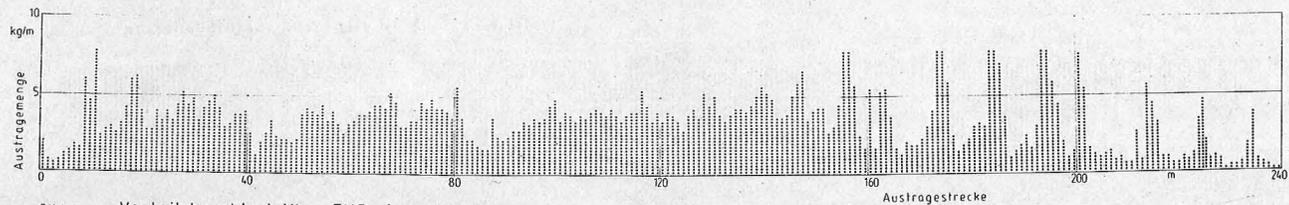


Bild 4 Verteilcharakteristik, TMF feucht, 81%TM

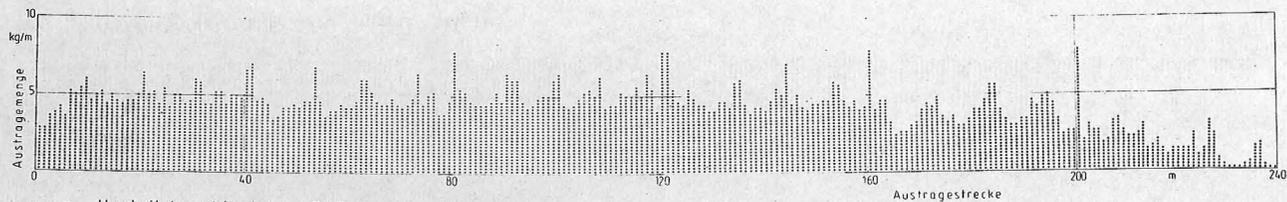


Bild 5 Verteilcharakteristik TMF feucht, 63% TM



Bild 6 Verteilcharakteristik TMF / Kartoffeln, 3:1, 69% TM

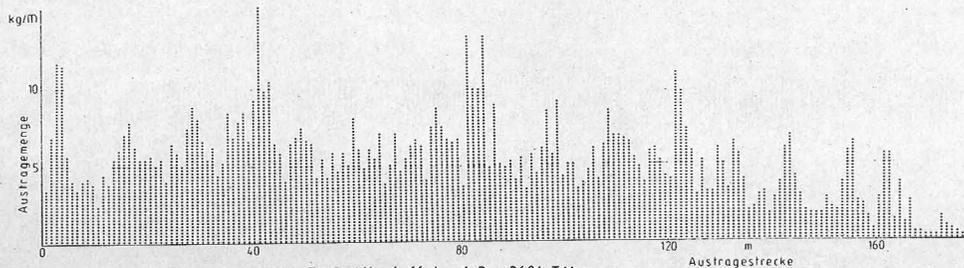


Bild 7 Verteilcharakteristik, TMF / Kartoffeln, 1:3, 36% TM

Tabelle 2Prozeßzeitmessungen - Einsatzbedingungen und Ergebnisse

Einsatzort	Langenau	Langenreichenbach
Anlage	Zuchtanlage, mit Stallverbinder und Kastenstandhaltung	Mastanlage AP-6000, mit Gruppenbuchten
Futterzubereitung	Mischer F 926	Mischer L 421 A 02
Futtermischung	Grünfutter/ Trockenmischfutter	Kartoffeln/Trockenmischfutter
Einsatztage (Meßzeit)	2 d	3 d
Einsatzzeit (T_{02})	203,8 min	552,6 min
Befüllte Troglänge insg.	1731 m	11350 m
Verteilte Futtermenge insg.	13 t	96 t
Anzahl Einsätze	13	92
<hr/>		
Ø verteilte Futtermenge pro Einsatz bzw. Ladung	1 t	1,04 t
Befüllte Troglänge pro Ladung (Einsatzzyklus)	133 m	123 m
Zeiten pro Einsatzzyklus		
Austragen (T_1)	3,23 min	1,71 min
Wenden (T_{21})	0,91 min	1,25 min
Fahren (T_{22})	3,60 min	1,49 min
Beschicken (T_{23})	7,93 min	1,55 min
<hr/>		
Operativzeit (T_{02})	15,67 min	6,00 min
<hr/>		
Verteilte Futtermenge		
pro Stunde T_{01}	18,5 t	36,7 t
T_{02}	3,8 t	10,4 t
Beschickte Troglänge		
pro Stunde T_{01}	2470 m	4334 m
T_{02}	510 m	1232 m
Arbeitsaufwand in T_{02} , 1. AK,		
für 60 m = 100 Sauenplätze	7,06 AKmin	
für 33,3 m = 100 Mastplätze		1,62 AKmin
<hr/>		

Tabelle 4

Drehleistungsaufnahme der Austragelemente

Mes- Futter bzw. -mischung sung Art	TM	Dosier- mengen- einst.	Austrage- masse strom	Fräswalzen mit Querförder- band (Hydraul.Antrieb) Öldruck Ölstrom Hydr. Leistg.			Kratzerkette (Elektr. Antrieb) Stromauf- nahme Spannung Elektr. Leistung			
				MPa	l/min	kW	A	V	W	
Nr.	%	Stufe	kg/s							
0	Leerlauf	-	7	-	1,7	24,0	0,7	-	-	-
1	Trockenmischfutter	88	1	0,9	2,3	23,4	0,9	28...18	5	140... 90
			7	2,7	2,7	23,1	1,1	34...21	20	680...420
2	CCM-Silage	60	1	-	3,1	29,6	1,5	30...26	5,5	165...143
			7	8,7	3,8	28,1	1,8	36...22	19...21	684...462
3	Maissilage	30	1	1,7	4,2	29,2	2,0	25...15	5...5,4	125... 81
			7	7,3	5,4	24,6	2,2	32...20	19...21	608...420
4	Klee gras, feldge- häckselt, 4 Messer	18	1	0,7	3,1	26,4	1,4	16...15	4,2	67... 63
			7	4,3	6,2	26,2	2,7	26...24	23	600...550
5	Kartoffelsilage	20	1	3,6	4,7	21,2	1,7	24...18	5	120... 90
			7	9,7	5,5	20,8	1,9	34...22	20	680...440
6	Kartoffeln, ge- dämpft, warm	20	1	2,5	5,4	26,6	2,4	19...16	4,4	84... 70
			7	15,4	8,4	24,8	3,5	28...23	22...25	616...575
7	Trockenmischfutter /Kartoffeln, gem.	35	1	2,8	3,8	23,8	1,5	20...16	4,4	88...70
			7	16,4	8,6	23,9	3,4	31...29	23...24	713...696

Die Futterverteiler Wiesen, verglichen in den 7 Einstellstufen, voneinander abweichende Kratzerkettengeschwindigkeiten auf. Diesbezügliche Meßwerte sind in Tabelle 5 für 3 Serienfahrzeuge zusammengestellt. Die Wiederholungsmessungen geben Aufschluß über die Dauerstabilität der Grundeinstellwerte. An den Einsatzorten Werbig und Herrenhölzer waren weitere Wiederholungsmessungen nicht möglich, weil wegen Leiterplattenausfalles die Grundeinstellung neu vorgenommen werden mußte.

Die Funktionsfähigkeit der elektronischen Regelung der Kratzerkettengeschwindigkeit zeigt sich in der Konstanz der Kratzerkettengeschwindigkeit bei variierender Belastung. Die entsprechenden Meßergebnisse sind in Bild 8 veranschaulicht.

2.2. Einsatzprüfung

Der Einsatzumfang und die Einsatzwerte von den Prüfgeräten sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Besondere Einsatzbedingungen lagen wie folgt vor:

- In den SMA AP-6000 war wegen fehlender Torausfahrten kein Wenden am Stallende möglich, so daß auf den Futtergängen regelmäßig rückwärts gefahren werden mußte.
- In der SMA Bützer waren die Trogkanten senkrecht statt leicht schräg ausgeführt. Die gelieferten Radabweiser verkeilten sich gegen diese Trogkanten, es mußten hierfür statt der gewölbten flache Radabweiser angewendet werden.
- In der SZA Langenau wies die Fahrbahn im Verbinder bis 18 % Längsneigung auf, woraus sich jedoch keine Probleme ergaben. Die Trogkanten waren in einigen Ställen sehr niedrig, so daß die Radabweiser funktionslos blieben und somit das Rückwärtsfahren auf dem Futtergang nicht möglich war. Derartige Einsatzbedingungen liegen auch in den Anlagen des AP-1275, 2. Auflage vor.

Tabelle 6 Einsatzwerte

Lfd. Nr.	Futtermittel-Nr.	Anlagen-Charakteristik	Einsatzort	Einsatzspanne von bis	Einsatz-tage	Betriebs-stunden		Verarbeit. Futter-menge	Vorwiegend eingesetzte Futtermischungen	Anzahl Einsätze	DK-Verbrauch	
						d	h				absol.	spezif.
											l	ccm/t
1	01/84	01	Langen-lipsdorf	SMA, AP-6000	10/84 01/85	-	48	-	TMF, Kart.	-	-	-
2	02/84	01	Schwane-beck	SZA, AP-1275u.-1000	12/84 03/85	65	185	622	TMF, Kart., Moehren	622	220	354
3	04/84	01	Schwane-beck	SZA, AP-1275u.-1000	03/85 02/86	221	596	2390	TMF, Kart., Moehren	1983	697	292
4	05/85	01	Langen-lipsdorf	SMA, AP-6000	06/85 09/85	22	-	-	TMF, Kart.	173	52	-
		01	Langenrei-chenbach	SMA, AP-6000	11/85 04/86	51	279	1040	TMF, Kart., EMS, Ruebenschnitzel	809	369	355
5	06/85	01	Buetzer	SMA, AP-6000	09/85 02/86	-	96	425	TMF, schwach angefeuchtet mit EMS	386	115	270
6	1/86	02	Langenrei-chenbach	SMA, Einzelstaelle	02/86 04/86	59	152	324	TMF, Kart., EMS	270	246	759
7	001/85	01	Saarmond	SMA, Einzelstaelle	08/86 05/88	332	805	2092	TMF pur; Kart. pur; Trester pur	1061	712	340
8	002/85	01	Langenrei-chenbach	SMA, AP-6000	06/86 01/87	118	461	2459	TMF, Kart., EMS, Molke	1792	681	277
9	003/85	01	Langenau	SZA, Verbinderbau	07/86 11/86	93	206	678	TMF, Gruenfutter	686	187	276
10	049/86	01	Muehlberg	SMA, Verbinderbau	11/86 04/88	-	1300	7715	TMF, Kart., z. Ruebenblattsilage	4583	1619	210
11	173	02	Langenrei-chenbach	SMA, Einzelstaelle	08/87 04/88	-	421	1695	TMF, Kart., Ruebenschnitzel	1046	650	283
12	175	01	Langen-grassau	SMA, Einzelstaelle	06/87 11/89	-	1754	-	TMF, Kart.	-	-	-
13	252	01	Buetzer	SMA, AP-6000	09/87 04/88	60	120	639	TMF, schwach angefeuchtet mit EMS	530	210	328
14	257	01	Werbis	SZA, AP-1000	10/87 06/88	176	204	1401	TMF, Kart., GCM	1413	430	307
15	261	01	Herren-hoelzer	SMA, Einzelstaelle	09/87 05/88	229	679	1534	TMF, Kart., Kuechenabfaelle	1447	725	473
16	264	02	Lucken-walde	SMA, Einzelstaelle	09/87 05/88	207	732	2586	TMF, Kart., Kuechenabfaelle	3312	925	358

Tabelle 5

Kratzerkettengeschwindigkeiten

Einsatzort	Werbig	Herrenhölzer			Luckenwalde			
Fahrzeug-Nr.	257	261			264			
Meßdatum	28.9.87	1.9.87	28.1.88	1.6.88	28.8.87	12.1.88	9.5.88	23.2.89
Betriebsstd.	3	9	357	691	9	452	744	1466
Dosiermengen- einstellstufe	Kratzerkettengeschwindigkeiten im unbelasteten Zustand							
	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min
1	0,36	0,24	0,23	0,23	0,27	0,27	2,50) ⁺	2,40) ⁺
2	0,83	0,61	0,60	0,63	0,53	0,51	0,53	0,53
3	0,89	0,79	0,78	0,81	0,83	0,86	0,86	0,86
4	1,17	1,43	1,44	1,50	1,11	1,11	1,13	1,11
5	1,35	1,88	1,90	1,94	1,30	1,30	1,33	1,30
6	1,57	1,94	1,94	1,92	1,53	1,54	1,56	1,55
7	2,28	2,00	2,06	2,09	1,72	1,85	1,88	1,85

)⁺ Defekt in der elektronischen Geschwindigkeitsregelung

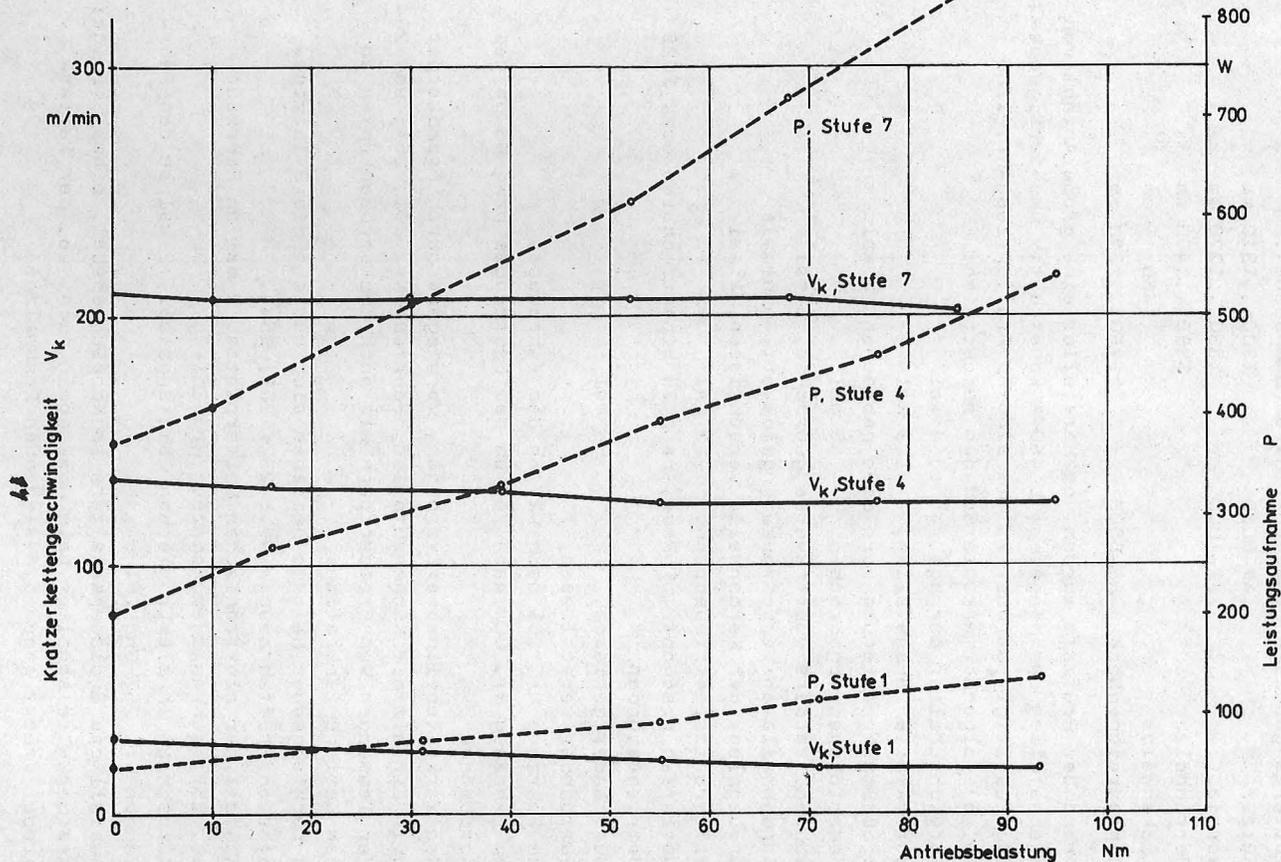


Bild 8 : Kratzerkette - Geschwindigkeit (v_k) u. Leistungsaufnahme des Antriebes (P)

- In einigen Einsatzbetrieben wurden folgende lichte Mindestfüttergangbreiten gemessen (in Fahrbahnebene):

Bützer	AP-6000	1300...1310 mm
Werbig	AP-1000	1330...1370 mm
Herrenhölzer		1380...1400 mm
Luckenwalde		1450 mm
Langenreichenbach	AP-6000	1250...1320 mm

Während der Prüfzeit wurden vom Hersteller eine große Anzahl von Schwachstellen und Mängeln am L 450 A konstruktiv und fertigungsmäßig beseitigt. Darüber hinaus sind ab Prüffahrzeug-Nr. 1/86 (Tab. 6) folgende markante Schäden aufgetreten:

- Vorglühschalter durchgebrannt, 4 mal
- Motorstarter ausgefallen, 8 mal
- Stoßdämpferhalterung vorn oben gebrochen, 3 mal
- Federtaschen abgebrochen, 6 mal
- Rahmen, vordere Quertraverse gebrochen, 3 mal
- Kardanwelle an Verschraubung gelockert, mehrmals
- Kreuzgelenk der Kardanwelle verschlissen, 1 mal
- Differentialgetriebebruch, 2 mal
- Batterien erschöpft, 1 Paar, nach 19 Einsatzmonaten bzw. 1025 Betriebsstunden
- Gurtbänder gerissen, 8 mal
- Gurtbänder verschlissen,
am Fahrzeug Nr. 261 nach 937 Bh des Fahrzeuges
am Fahrzeug Nr. 001 nach 766 Bh des Fahrzeuges bzw. 93 Bh des Gurtbandes
- Kratzerkettenmitnehmer verbogen, vorwiegend durch Fremdkörper beim Einsatz mit Küchenabfällen, Fahrzeug-Nr. 001, 261, und 264
- Verklebungen von Fremdkörpern als auch Zuckerrübenköpfen an den Kettenumlenkrollen.

Die nachfolgenden Defekte beziehen sich nur auf die 3 letztgelieferten Prüffahrzeuge (Nr.: 257; 261; 264).

- Ausfall der elektronischen Leiterplatte, 2 mal am Fahrzeug Nr. 257, mehrmals am Fahrzeug Nr. 261
- Kurzschluß im elektronischen Leistungsteil, 2 mal, an den Fahrzeugen Nr. 257 und 261
- Ausfall des Endlagenschalters am Kupplungspedal, einmal (Folge: Kratzerkette schaltet beim Auskuppeln nicht ab, der Futterstapel drückt gegen die stehenden Fräswalzen)

Folgende Betriebs- und Funktionsstörungen sind wiederholt aufgetreten:

- Verschmutzung des Motorkühlers mit Überhitzung des Motors.
- Anbackung von Futter an den Gurtbandwalzen mit der Folge erhöhten Verschleißes des Gurtbandes.

Aus dem Einsatz ergaben sich nachstehende Erkenntnisse:

- Die Abgabeschurre muß entsprechend den Trogbedingungen vom Betreiber zugeschnitten werden.
- Am Gangreihenende verbleibt Restfutter auf der Schurre, es muß von Hand abgeschoben werden, anderenfalls fällt es auf die Fahrbahn.
- Rieselfähiges Futter führt zu geringen Futtermittelnverlusten
 - beim Beschicken und Wenden an der Austrageöffnung
 - beim Austragen an den Bandumlenkungen und durch den Spalt zwischen Gurtband und Abgabeschurre.
- Futter mit zähfließender Konsistenz (ähnlich frisch gedämpfter Kartoffeln) drückt sich beim Beschicken in die Fräsrollen und kann somit deren Anlaufen erschweren bis blockieren.
- Beim Einsatz unzerkleinerter Rübenblattsilage können bei freiwerdender Fräsrollen (gegen Austrageende) Rübenköpfe nach vorn aus dem Behälter geschleudert werden.
- Bei blind endenden Futtergängen kann der letzte Trogabchnitt in Fahrzeuglänge nicht beschickt werden.
- Die Manövrierfähigkeit des Futterverteilers ist insbesondere in den Anlagen des AP-1000 wegen Installationen im Verbinder stark beeinträchtigt.
- In den Anlagen des AP-6000 führt das notwendige Rückwärtsfahren zu einem unvermeidbar hohen Betonabrieb an den Trogkanten.

Das Beladen des Futterverteilers mit der überwiegend vorgeordneten Technik, Futtermischer F 929; F 926; L 421 A, ist problemlos möglich. Beim Beladen mit dem Kran oder dem Frontlader erweist sich die Behälteroberkante als besonders deformationsgefährdet.

Der Korrosionsschutz des Futterverteilers besteht aus einem mehrschichtigen Anstrichsystem. Die Meßergebnisse zum Korrosionsschutz beinhaltet die Tabelle 7.

Die hauptsächlichsten Pflegearbeiten am Grundfahrzeug sind im 150 h-Intervall vorgeschrieben. Das betrifft 32 Schmierstellen, wovon 17 über Schmiernippel zu versorgen sind. Von den Schmiernippeln sind 5 nur liegend, 5 nur knieend und 6 gebeugt zugänglich.

Tabelle 7

Korrosionsschutzkennwerte/Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke ¹⁾ (μm)		Gitterschnitt- kennwert 2)		Durchrostungsgrad D 3)	
	Fahrzeug-Nr.:	261	264	261	264	261	264
1	Fahrwerk/Rahmen	125	120	2	2	D 10	D 20
2	Futterbehälter						
	innen	135	110	2	2	D 9 ⁺)	D 9 ⁺)
	außen	150	135	2	2	D 10	D 10
	Bodenblech	110	90	2	2	D 8 ⁺)	D 8 ⁺)
3	Unterboden, außen	140	125	2	2	D 10	D 10
4	Kabine						
	Rahmen	100	105	2	2	D 10	D 10
	Dach, außen	125	85	4	2	D 10	D 10
	Türen	-	100	-	2	-	D 10
5	Kettenschutze						
	innen	65	65	4	2	D 10	D 10
	außen	60	60	4	2	D 10	D 10

1) Nach TGL 29778; TGL 18781/01

2) Nach TGL 14302/05

3) Nach TGL 18785

+) Abrieb

Am Verteil Aufbau betragen die hauptsächlichsten Pflegeintervalle 50 und 150 h. Im 50 h-Intervall sind der Mikro-S-Filter zu reinigen und 15 Schmierstellen über Schmiernippel mit Fett zu versorgen. Davon sind 1 Schmiernippel knieend und 8 gebeugt und nach Abschrauben der Schütze zugänglich. Im 150 h-Intervall sind weitere 3 Schmierstellen mit Fett zu versehen und 4 Rollenketten zu ölen. Zum Ölen der Rollenketten müssen die Schütze abgeschraubt werden. Für das elektronische System sind keine Wartungsarbeiten vorgeschrieben.

Aus der Sicht der laufenden Instandhaltung besteht zur Reinigung des Motorkühlers und zum Wechsel des Ölfilters eine erschwerte Zugänglichkeit. Einen relativ hohen Arbeitsaufwand erfordert der Gurtbandwechsel. Die Reinigung der Gurtbandrollen sowie der oberen Gurtbandführung ist nur nach einer Demontage des Gurtbandes möglich.

Die futterführenden Flächen verkrusten in unterschiedlichem Maße mit Futter, insbesondere neigen die Innensicken des Behälters, die Fräsrollen und die Rückwand zu bleibenden Futteranhaftungen. Bei Sommertemperaturen tritt hierin bereits nach 3 bis 4 Tagen ein starkes Pilzwachstum auf. Entsprechend den diagnostizierten Pilzarten kann eine Mykotoxinbildung nicht ausgeschlossen werden. Weitere Ablagerungen durch fehlgeleitetes Futter bilden sich auf dem Rücklaufboden der Kratzerkette und innerhalb des Gurtbandbereiches. Letzteres ist für eine laufende Reinigung völlig unzugänglich. Für die Reinigung des Verteil Aufbaues werden je nach deren Intensität 2 bis 3 AKh benötigt.

Die Bedienarbeiten bestehen neben den fahrtechnischen Tätigkeiten nur aus dem Zu- und Abschalten der Austrageelemente sowie der Kontrolle des Futterauslaufes über den Rückspiegel. Die Dosiermenge ist mittels des 7-Stufenschalters vom Fahrersitz aus einzustellen. Bei entsprechendem Futterwechsel ist die Schlitzwand vor den Fräsrollen auszutauschen, was das Einsteigen in den Behälter erfordert. Die Meßergebnisse zum statischen Kippwinkel sind in Tabelle 8 enthalten.

Tabelle 8

Statischer Kippwinkel

Bezugsebene	Füllungsgrad		
	leer	50 % ausgetragen	voll
	o	o	o
Schichtlinie, links	25	27	19
Schichtlinie, rechts	27	27	19
Steiglinie (Bäumgrenze)	45	31	27

Die Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) ist vom KTA unter Nr. 2183 erteilt und am 15.12.1988 ergänzt worden.

An der Abgasanlage des Futtermittelverteilers wurde eine Funkenabsorption von >90 % gemessen.

2.3. Ergonomische Prüfung

Die Meßergebnisse zu den Arbeitsbedingungen des Mechanisators sind in den Tabellen 9 ... 16 und Bild 9 zusammengestellt. In Tabelle 9 entspricht die Variante L 450 A 01 - Prüfmuster - nicht den gesetzlichen Anforderungen. Für die Serienproduktion ist die Ausführungsvariante L 450 A 01 mit zusätzlicher Lärmdämmung vorgesehen.

3. Auswertung

Der Futtermittelverteiler L 450 A ist zum Verteilen von trockenen und feuchtkrümligen Futtermischungen sowie von gehäckselttem Grobfutter in Schweine- als auch in Kälberanlagen einsetzbar.

Die geforderte Dosiergleichmäßigkeit wird in Abhängigkeit von den verschiedenen Futterarten und Einstellstufen nur teilweise erreicht. Die Dosiergleichmäßigkeit ist insbesondere bei feuchtkrümligen Mischungen in den unteren Dosierstufen unzureichend. Gegen Ende der Behälterentleerung nimmt der Austragemassestrom kontinuierlich ab, was die Dosiergleichmäßigkeit zusätzlich negativ beeinflusst.

Frisch gedämpfte Kartoffeln besitzen einen ausgedehnten Konsistenzbereich. Zähfließende, kleistrige Konsistenzen führen zum Verkleben der Fräsrollen und der Abgabeschürre und werden nur in Abständen portionsweise abgeworfen. Derartige Futterkonsistenzen sind nur undosiert austragbar und befinden sich damit bereits außerhalb der Einsatzgrenze des Futtermittelverteilers. Gedämpfte Kartoffeln mit trockenerer Konsistenz lassen sich dagegen gut austragen.

Tabelle 9

Lärmpegel am Arbeitsplatz; nach TGL 30120/08

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

L 450 A 01 (offener Fahrerplatz) - Prüfmuster -

Maximale Motordrehzahl.

Prüfbahn

Gang I/1. (4,5 km/h)	90			
I/2. (7,0 km/h)	89	93		
II/3. (30 km/h)	89			

Arbeitszyklus

(Futtermitteln im Stall und
-transport im Verbinder)

89 93

Im Stand

89

Außenlärm

80

L 450 A 01 (offener Fahrerplatz) - mit zusätzlicher Lärmdämmung -

Maximale Motordrehzahl

Prüfbahn

Gang II/1.	82			
II/2.	83			
II/3.	82			

Im Stand

82

L 450 A 02 (geschlossene Kabine)

Maximale Motordrehzahl

Prüfbahn

Gang I/1. (4,5 km/h)	84			
I/2. (7,0 km/h)	85	90		
II/3. (30 km/h)	85			

Arbeitszyklus

(Futtermitteln im Stall und
-transport im Freien)

Tür geschlossen 82

Tür ausgehangen 86

Im Stand

85

Außenlärm

80

Grenzwert

85

-

-

-

Tabelle 10Mechanische Ganzkörperschwingungen am Fahrersitz; nach TGL 30120/07

Betriebszustand	Beschleunigungen $\sqrt{\text{ms}^{-2}}$		
	\tilde{a}_{BX}	\tilde{a}_{BY}	\tilde{a}_{BZ}
Maximale Motordrehzahl			
Prüfbahn			
Gang I/1. (4,5 km/h)	0,18	0,18	0,49
Gang I/2. (7,0 km/h)	0,24	0,24	0,81
Gang II/3. (30 km/h)	0,24	0,24	1,06
Arbeitszyklus			
Futterverteilen und -transport			
ohne Standzeiten	0,23	0,24	0,44
mit Standzeiten	0,26	0,18	0,21
Grenzwerte	0,38	0,38	0,54

Tabelle 11Betätigungskräfte; nach TGL 30120/05

Betätigungselement	Kraftaufwand	
	Meßwert	Grenzwert
	N	N
Bremspedal, aus der Fahrt bei 5...8 km/h	250	150
Kupplungspedal	137	150
Pedal für Drehzahlverstellung	39	60

Tabelle 12Arbeitsplatzmaße/Kabinenabmessungen; nach TGL 30120/04

Maße	Meßwert	
	mm	mm
Kabine		
Höhe a	990	1100
Breite r. b ₁	1020	450
Breite li. b ₂	250	450
Sitz/Rückwand c	100	150
Abstand der ersten Trittstufe zur Standfläche	540	500
Alle anderen Maße entsprechen der TGL 27984		

Tabelle 13Lageabweichungen von Betätigungselementen (s. Bild 9)

Element	Abweichungsrichtung	
	horizontal	vertikal
Bremspedal		x
Kupplungspedal		x
Pedal für Drehzahlverstellung	x	
Gangschalthebel	x	
Lenkrad	außerhalb der Symmetrieachse des Sitzes	

Tabelle 14Sichtverhältnisse nach TGL 30120/06

Sichtwinkel	Meßwert	Grenzwert
	o	o
γ 1 nach vorn oben	8	8
γ 2 nach vorn unten	24	max.60
γ 21 nach vorn unten, max.	24	-
ρ 0 nach vorn horizontal	68	min.60
ρ 1 Kabinenholm	8	5

Die Sichtbarkeit des Sichtpunktes P_1 ist gewährleistet

Tabelle 15Kabinenklima; nach TGL 30120/09

Parameter der Meßbedingungen	Meßwert
Außenlufttemperatur t_e	- 7°C
Außenluftgeschwindigkeit v_e	0,4 m/s
Sonneneinstrahlung	keine
<u>Parameter des Kabinenklimas</u>	
Lufttemperatur in Kopfhöhe t_{iK}	33°C
Lufttemperatur in Fußhöhe t_{iF}	32...39°C
Zulufttemperatur der Klimatechn. t_z	45°C
Abtauzeit für vereiste Scheiben	20 min

Bei eingeschalteter Heizung einschließlich des Gebläses ist ein Beschlagen der Scheiben weitestgehend verhindert.

Tabelle 16

Schadstoffkonzentrationen durch Abgase; nach TGL 33358/01...03

Meßbedingungen:

- geschlossene Anlage einschließlich Futterhaus
- 2 Futterverteiler im Parallelbetrieb
- insgesamt 13 Einsätze

Schadstoff	Schadstoffkonzentration	
	Futterhaus	Stall/Verbinder
	mg/m ³ Luft	mg/m ³ Luft
Kohlendioxid	1500	4000
Kohlenmonoxid	1	nicht nachweisbar
Stickstoffdioxid	1	0,5
Formaldehyd	0,3	0,15

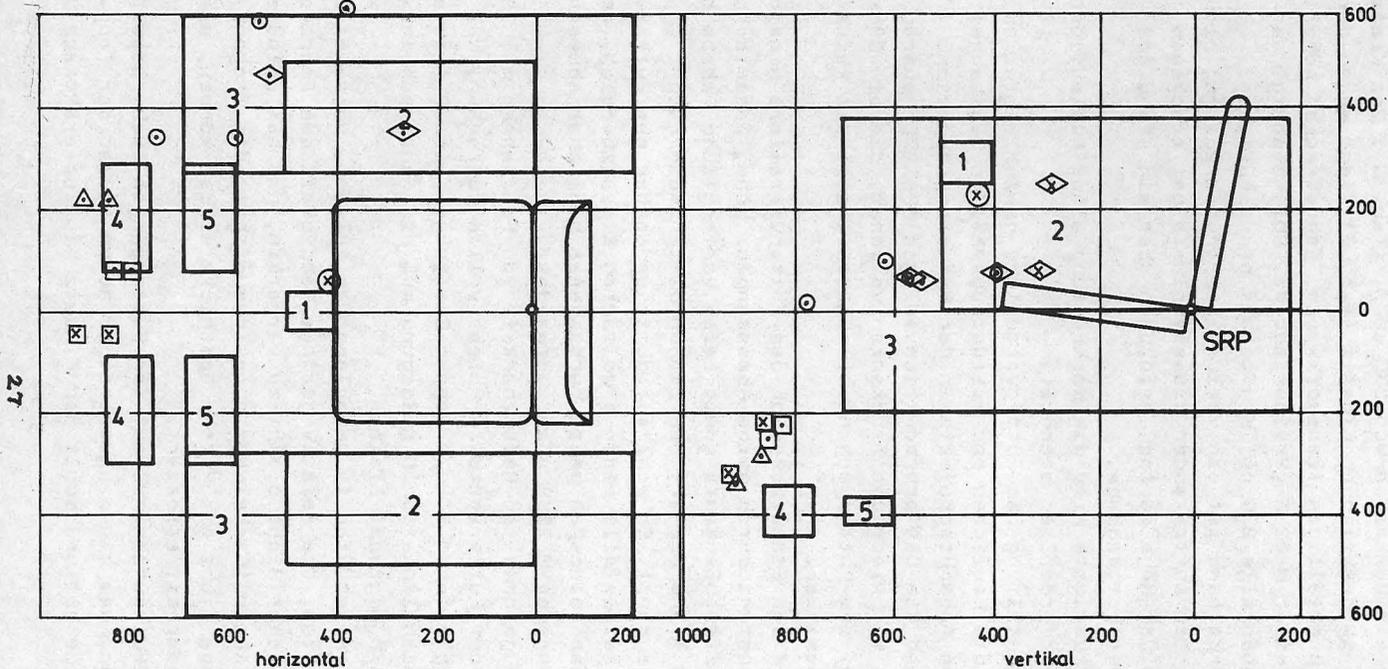
Aus den gemessenen Konzentrationen errechnet sich nach TGL 33358 ein Summenhäufigkeitwert von $E_{K,D}^x = 0,75$. Zugelassen ist ein entsprechender Wert von = 0,8.

Mit Zuckerrübenblattsilage darf der Behälter aus Antriebsgründen nur zur Hälfte gefüllt werden. Beim Verteilen von Trockenmischfutter und gehäckseltem Grünfutter werden die geforderten Austragemengen für Schweine von maximal 5 bzw. 6 kg/m nicht erreicht. Dieser Mangel ist bei der Weiterentwicklung zu berücksichtigen. Beim Austragen in Rückwärtsfahrt liegen die Austragemengen wegen der gegebenen Untersetzungsverhältnisse im Schaltgetriebe generell 9 % niedriger. Die geforderten Austragemengen werden für den Einsatz in der Kälberfütterung bei Mischfutter und Silage im wesentlichen erreicht. Bei Grünfutter wird die maximale Austragemenge von 12 kg/m nur zu ca. 50 % realisiert. Zur Gewährleistung einer störungsfreien Arbeitsweise beim Grobfuttereinsatz kann maximal die Dosierstufe 4 eingestellt werden.

Die Lademenge ist mit 1,75 m³ bzw. 1,5 t dem vorgeordneten Futtermischer L 421 A angepaßt. Mit schweren Gütern, z.B. gedämpften Kartoffeln, ist ein Überladen möglich. Der Behälter faßt dabei 1,9 t. Das Fassungsvermögen für gehäckseltes Grünfutter beträgt nur etwa 0,5 t. Für den Einsatz in Kälberanlagen ist das Ladevolumen in der Grünfutterperiode zu gering.

Der in der ATF zugelassene Kraftstoffverbrauch von 335 cm³ pro t Futter wird unter optimalen Einsatzbedingungen nicht benötigt.

Lagebereiche (LB) der Betätigungselemente: Maschinen L 450 A



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
- ◇

Bild 9 Lagebereiche der Betätigungselemente nach TGL 30120/04

Gemessen wurde ein Verbrauch von $230 \text{ cm}^3/\text{t}$ (Tab. 3). Der Kraftstoffverbrauch im praktischen Einsatz (Tab. 6) liegt wegen der unterschiedlich anteiligen Transport- bzw. Fahrtrecken höher. Der Futterverteiler M 22 S (Prüfbericht-Nr. 807) benötigt vergleichsweise ebenfalls 230 cm^3 Kraftstoff pro t Futter.

Mit dem Querförderband ist ein verlustloser Futteraustrag nicht gewährleistet. Die auftretenden Rieselverluste bei trockenem Futter sind in der Höhe gering, erfordern aber ein ständiges Nachreinigen der Futtergänge.

Gegen Transportverluste wird die Nachrüstung einer Auslaufsperr für unbedingt erforderlich erachtet.

Die maßliche Gestaltung des Futterverteilers gewährleistet seine Einordnung in die baulichen und ausrüstungsmäßigen Gegebenheiten der vorhandenen Angebotsprojekte in der Schweineproduktion.

Ausgenommen sind die Läuferproduktionsanlagen AP 1275 neueren Typs. Sie sind mit niedrigen Trogkanten versehen, die ein Rückwärtsfahren auf dem Futtergang nicht zulassen, weil sie keine Radabweisung bewirken.

Im übrigen wird der Einsatzbereich des Futterverteilers hinsichtlich der Bausubstanz durch seine Abmessungen: Höhe, Gesamtbreite, Breite über Reifenaußenkante sowie seine verträgliche Fahrbahnneigung von 20 % und die erforderlichen Distanzmaße nach TGL 43235 eingegrenzt. Er schließt damit gegenüber dem Futterverteiler M 22 S keinesfalls einen erweiterten Einsatzbereich, sondern ist in einzelnen Betrieben wegen vorhandener baulicher Abmessungen für die Ablösung des M 22 S nicht verwendbar.

Der in den ATF geforderten Befahrbarkeit von Fahrbahnen mit 25 % Steigung kann der Futterverteiler nicht voll entsprechen. Nur mit Fahrgeschwindigkeiten $< 5 \text{ km/h}$ können Steigungen bis 20 % befahren werden. In Schichtlinie ab 10 % Neigung muß die Fahrgeschwindigkeit auf 10 km/h begrenzt bleiben.

Von Nachteil erweist sich in geschlossenen Anlagen, vornehmlich den Typenprojekten, die relativ geringe Wendigkeit des Fahrzeuges. Aus technologischer Sicht bleibt zu vermerken, daß bei blind endenden Futtergängen (Giebelwand ohne Torausfahrt) die Trogenden in Fahrzeuglänge nicht mit Futter beschickt werden können, was zusätzlich Handarbeit erfordert.

Unter diesen Bedingungen muß auf den Futtergängen auch rückwärts gefahren werden, was einen unvermeidbar hohen Abrieb der Trogkanten zur Folge hat und somit den Einsatz hierfür praktisch ausschließt.

Die zugelassene Anhängelast von 300 kg entspricht nicht den Anforderungen der Läuferproduktionsanlagen zum Ziehen von mehreren Dreiradanhängern für den Futtertransport.

Als elektrotechnische und mechanische Schwachstellen verbleiben:

- der Vorglühschalter und der Startermotor
- die vordere Stoßdämpferhalterung und die Federböcke
- die vordere Rahmenquertraverse
- die Kardanwellenschraubung
- die Kratzerkettenmitnehmer
- das Gurtband
- Oberkanten der Behälterseitenwände beim Frontladereinsatz.

Sie sind mit der Weiterentwicklung abzubauen, ebenso die ausgewiesenen Erschwernisse bei der Instandhaltung. Vorrangig muß eine Zugänglichkeit zur Reinigung der Gurtband-Umlenkwalzen geschaffen werden. Die Zugänglichkeit zur Reinigung des Fräswalzentunnels bedarf insbesondere aus veterinärhygienischen Aspekten einer Verbesserung.

Hinsichtlich Korrosionsschutz wurden die Anforderungen an die Untergrundvorbehandlung und die Haftfestigkeit des Anstrichsystems erreicht. An einigen Flächen ist die geforderte Mindestschichtdicke von 120 µm noch zu gewährleisten. Die Konstruktion des Futterverteilers ist entsprechend TGL 18703/01/02/03 weitgehend korrosionsschutzgerecht ausgeführt.

Die Reinigung und Desinfektion des Futterverteilers ist besonders aus veterinärhygienischen Aspekten erforderlich. Vom Betreiber ist dabei nach TGL 37768/01...04 = Reinigung und Desinfektion in Tierproduktionsanlagen = zu verfahren. Aus veterinärhygienischer Sicht wird in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den eingesetzten Futtermitteln eine ein- bis zweimalige Reinigung pro Woche gefordert. Anhaftendes Restfutter ist täglich zu entfernen. Verpilztes Futter muß vom Trog ferngehalten werden.

Die Bedienbarkeit des Futterverteilers ist durch eine mangelnde Sicht zur Austragestelle beim Verteilen und durch spezielle ergonomische Kriterien beeinträchtigt.

Die Ganzkörperschwingungen sind bei Fahrgeschwindigkeiten über 10 km/h zu hoch. Die geforderten Arbeitsplatzmaße werden nicht eingehalten. Die Fahrerplatzgestaltung hinsichtlich Schutz vor Witterungseinflüssen lassen den Einsatz der Variante 01 nur in geschlossenen Anlagen zu. Es ist unbedingt notwendig, die bereits ausgelieferten Futterverteiler in Auswertung der Tabelle 9 mit der zusätzlichen Lärmdämmung nachzurüsten und die Fahrzeuge der

weiteren Produktion entsprechend auszustatten. Das Stallpersonal unterliegt der Belastung durch die Abgasemission.

Die Dosiermengeneinstellung ist mittels eines Drehschalters äußerst einfach gestaltet, allerdings sind damit keine absoluten Mengen in kg/m wählbar. Dazu sind die mitgelieferten futterdichtebezogenen Diagramme Austragemenge/Stufe zu Hilfe zu nehmen. Diese Diagramme stellen fälschlicherweise eine nicht gegebene lineare Abhängigkeit von Einstellstufe zur Austragemenge dar (vergl.Tab.1). Die Prüfergebnisse und die nachfolgende Beurteilung gelten nicht für die 1989 entwickelte Variante des Futterverteilers L 450 A 03.

4. Beurteilung

Die Futterverteiler L 450 A 01 und 02 des VEB LIA Havelberg sind zum Verteilen von trockenen und feuchtkrümligen Futtermitteln und -mischungen sowie von Grobfutter für Schweine und Kälber einsetzbar.

Die Verteilgenauigkeit bei der Austragung entspricht nicht im vollen Umfang den gestellten Forderungen. Bei Grünfutter und Trockenmischfutter werden die geforderten maximalen Austragemengen nicht erreicht.

Die ergonomischen Bedingungen sind gegenüber den Futterverteilern M 22 und M 22 S verbessert, überschreiten aber bezüglich Arbeitsplatzmaße, Schwingungen sowie bei der Variante 01, der Mikroklimagestaltung, teilweise noch die gesetzlichen Grenzwerte.

Der Futterverteiler L 450 A ist gegenüber den vorhandenen Futterverteilern M 22 und M 22 S zusätzlich für Grünfutter einsetzbar, erschließt aber hinsichtlich der stallbaulichen Einsatzvoraussetzungen keinen erweiterten Einsatzbereich. Eine Reihe technischer Mängel beeinträchtigt die Betriebssicherheit.

Die Futterverteiler L 450 A 01 und 02 sind für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 19.12.1989

Zentrale Prüfstelle Landtechnik

gez. Brandt gez. Blümel
Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 9. Mai 1990

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber:

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (RIS 1121)