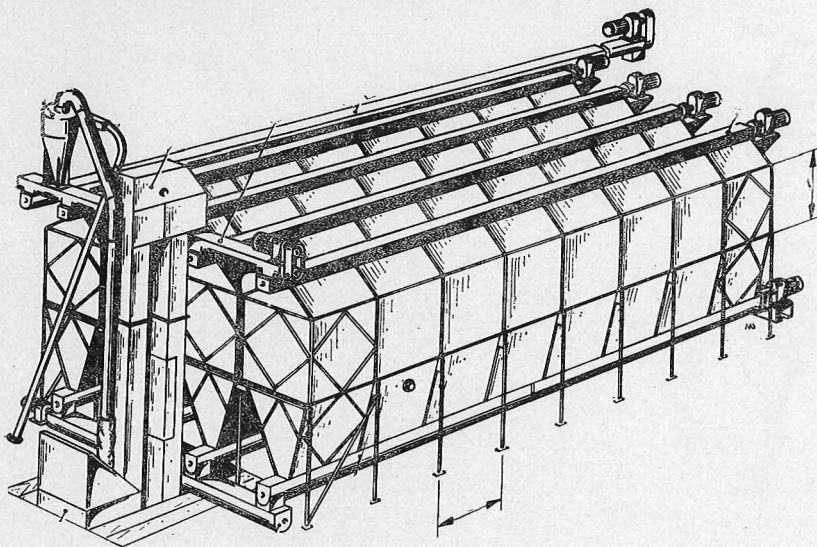


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

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

Prüfbericht Nr. 475

Krafftuterteil F 985
4-Behälter-Anlage
VEB „Fortschritt“ Landmaschinen Neustadt/Sachsen



Krafftuterteil F 985

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Tschierschke

DK-Nr. 636.084.7.001.4

Potsdam-Bornim 1966

L. Zbl. Nr. 6115

Gruppe-Nr. 9 d/2

Herausgeber:

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

III/20/5 Kl. 5/69

Beschreibung

Der Kraftfutterteil F 985 (4-Behälter-Anlage) dient zur Annahme, Einlagerung und dosierten Entnahme von Trockenmischfutter, vor allem für Schweinemastanlagen.

Er ist in Segmentbauweise aus 4 Behälterreihen mit jeweils höchstens 8 Segmenten mit maximal 3 kubischen Aufsätzen aufgebaut. Hierdurch kann der Nutzinhalt von 32...128 m³ variiert und somit den Bedürfnissen der einzelnen Schweinemastbetriebe angepaßt werden. Die 4 Behälter lassen sich getrennt befüllen und entleeren, so daß maximal 4 Futtersorten einzulagern sind. Abb.1 zeigt die schematische Darstellung der Anlage.

Das in Säcken angelieferte Trockenmischfutter wird vom Bedienungspersonal in die Einschüttgasse (11) des Elevators (10) eingeschüttet und gelangt über Becherwerk, Verteilerschnecke (6) und Beschickungsschnecke (4) in den Behälter (1).

Beim Antransport mit einem Behälterfahrzeug mit pneumatischer Austragung wird das lose Futter über Spiralschlauch mit Rohrleitung in einen als Zusatzgerät auf die Verteilerschnecke aufgebauten Zyklon (8) geblasen und fällt nach unten in die Verteilerschnecke (6), während die Trägerluft abgeleitet wird.

Zur dosierten Entnahme stellt der Viehpfleger an einem Voreinstellzählwerk die aus einer Tabelle entnommene, der gewünschten Futtermenge äquivalente Anzahl von Schneckenumdrehungen der Entnahmeschnecke (5) ein. Nach dem Einschalten der Förderaggregate gelangt das Futter aus dem gewünschten Behälter über Entnahmeschnecke (5), Sammel-schnecke (9), Elevator (10), Verteilschnecke (6) und Zuführschnecke (7) zum Mischer. Nach Ablauf der eingestellten Umdrehungen schaltet sich die Entnahmeschnecke selbsttätig ab.

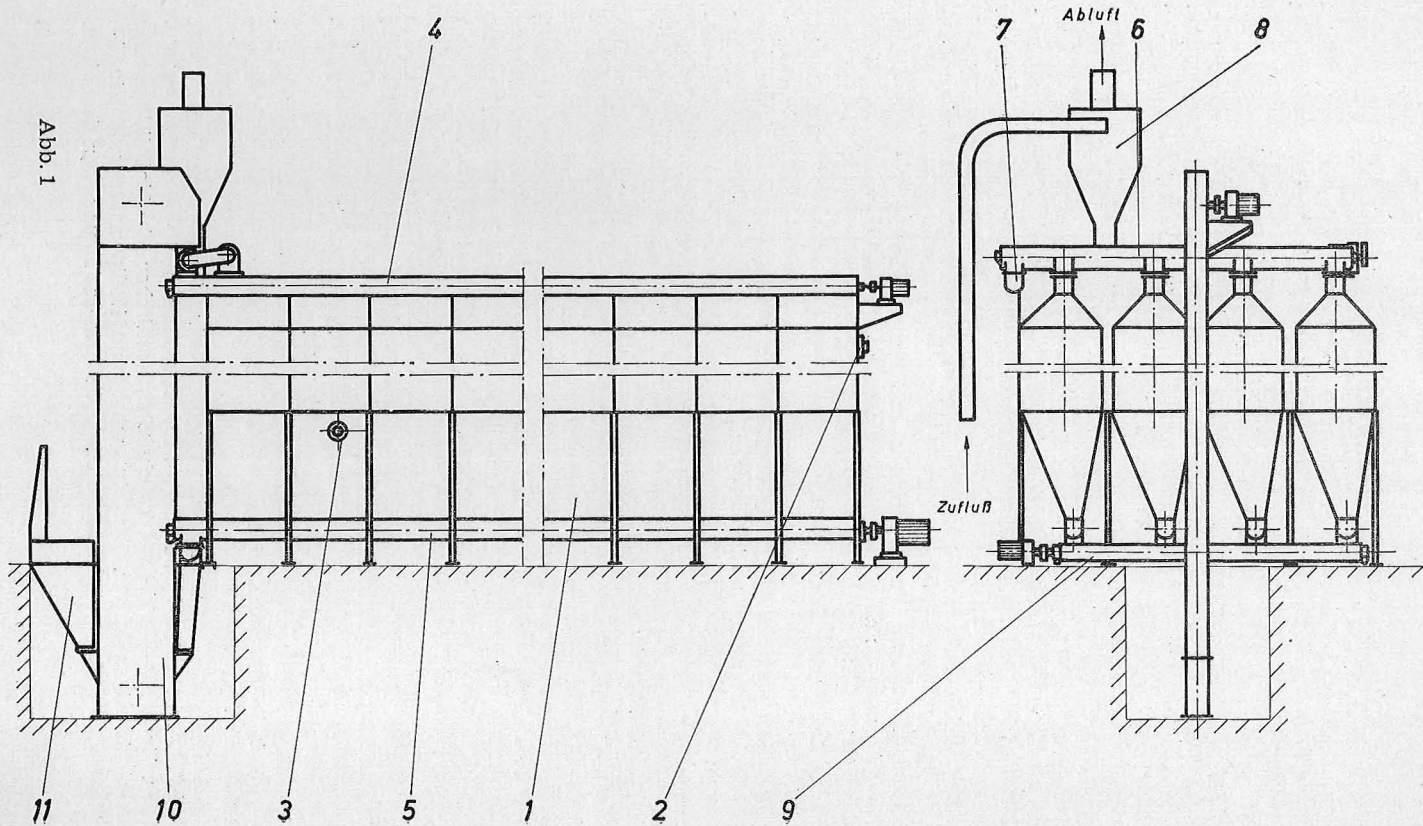
Zur Bedienung dienen je eine Steuertafel mit Kontrolllampen am Elevator (Annahme) und im Futterhaus (Entnahme), die mit einem gesondert aufgestellten Steuerschrank für die Motore elektrisch verbunden sind. Eine elektrische Verriegelung sorgt dafür, daß nur entweder angenommen oder entnommen werden kann. Der Füllzustand „voll“ und „leer“ wird durch Füllstandsanzeiger (2) und (3) ermittelt und an den Steuertafeln angezeigt.

Bei Vollfüllung ertönt zusätzlich ein akustisches Signal, wonach von der Bedienungsperson die Beschickungsschnecke dieses Behälters aus- und die Beschickungsschnecke eines anderen Behälters eingeschaltet werden muß bzw. die Futterannahme zu beenden ist. Absperrschieber und Klappen sind bei dieser Anlage nicht erforderlich.

Die Anlage muß im geschlossenen Raum aufgestellt werden. Eine Temperierung ist nicht erforderlich. Die Annahme ist gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Die Anlage gehört zum Maschinensystem Schweinehaltung. Der Einsatz erfolgt zweckmäßigerweise nur bei losem Antransport von Trockenmischfutter. Nachfolgeeinrichtung ist ein Chargenmischer für fließfähiges oder feuchtkrümeliges Futter. Benötigt wird eine Bedienungsperson für die Bedienung und Überwachung der Anlage sowie das Einschütten der Säcke.

Abb. 1



Technische Daten:

Gesamtanlage

größte Länge 11500 mm
größte Höhe 6000 mm
(ohne Zyklon und Elevator; 3 kubische Aufsätze)
größte Breite 6400 mm

Fassungsvermögen:

minimal 4 x 8 Trichter = 32 m³

maximal 4 x 8 Trichter + 3 x 4 x 8 kubische Aufsätze = 128 m³

bei den Prüfanlagen: 4 x 8 Trichter + 4 x 8 Aufsätze = 64 m³

Tabelle 1

Förderschnecken

Bezeichnung	Anzahl je Anlage	Länge mm	Durch- messer mm	Steigung mm	Drehzahl min ⁻¹	Anschluß- wert kW
Verteil- schnecke	1	4400	200	200	160	2,2
Beschickungs- schnecke	4	8400	200	200	160	2,2
Entnahme- schnecke	4	8400	200	200	25	2,2
Sammel- schnecke	1	4000	200	200	100	0,8
Zuführschnecke z. Mischer	1	>8000	200	200	100	1,5

Elevator

größte Höhe 9000 mm
Tiefe unter Flur 2000 mm
größte Förderhöhe 3700 mm
Anschlußwert 1,5 kW

Zubehör

1 Steuertafel für Befüllung 450 x 400 mm

1 Steuertafel für Entnahme 450 x 400 mm (Teilstück der Steuertafel der Gesamtanlage)

1 elektrischer Schaltschrank (anteilig benutzt) 1800 x 1000 x 650 mm

Je Behälter 2 Füllstandsanzeige-Druckdosen

Richtpreis

51.200,- ... 74.100,- M (je nach Fassungsvermögen)

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Prüfung wurde mit Trockenmischfutter Sorte I und Sorte II an zwei Anlagen durchgeführt. Hierbei gehören Lagerbehälter 1...4 zur ersten und Lagerbehälter 5...8 zur zweiten Anlage. Alle übrigen Bezeichnungen sind sinngemäß gewählt (Beschickungs- und Dosierschnecken von 1...8; Elevatoren, Sammel- und Verteilerschnecken, Zyklone, Steuertafeln 1 und 2).

Eingelagert und ausgetragen wurde Trockenmischfutter Sorte I und II mit Dichten von 450...550 kg/m³.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Messungen zur Bestimmung der dosierten Trockenfuttermenge in Abhängigkeit von den am Zählwerk eingestellten Impulsen.

Tabelle 2

Bestimmung der Dosiermenge und Dosiergenauigkeit

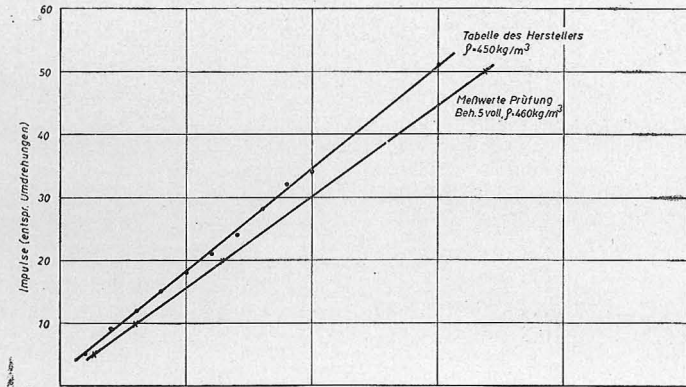
(V = Variationskoeffizient)

(n = Anzahl der Meßwerte)

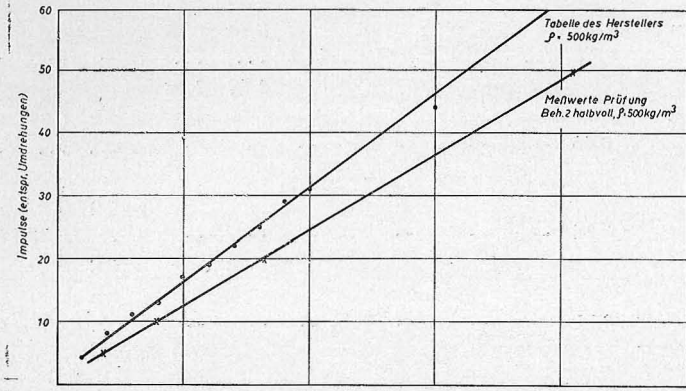
Sorte	Dichte	Behälter Nr.	Füll- stand	eingestellte Impulse	Dosier- menge		V %	n
	kg/m ³				kg	m ³		
II	500	2	1/2	5	18,8	0,038	11,20	9
II	500		1/2	10	39,2	0,078	8,15	10
II	500		1/2	20	82,0	0,164	3,26	6
II	500		3/8	50	204,2	0,408	2,77	6
II	457	5	1/1	5	13,6	0,029	14,34	5
II	457		1/1	10	29,9	0,065	1,91	6
II	465		1/1	20	64,3	0,138	1,32	5
II	459		7/8	50	168,3	0,366	2,91	5
I	555	6	1/8	5	15,1	0,027	0,93	5
I	555	6	1/8	10	33,2	0,060	3,92	5
I	555		≥ 0	20	72,7	0,131	2,56	5

Diese Werte sind in Abbildung 2 graphisch dargestellt und mit den Angaben einer vom Hersteller mitgelieferten Einstelltabelle verglichen.

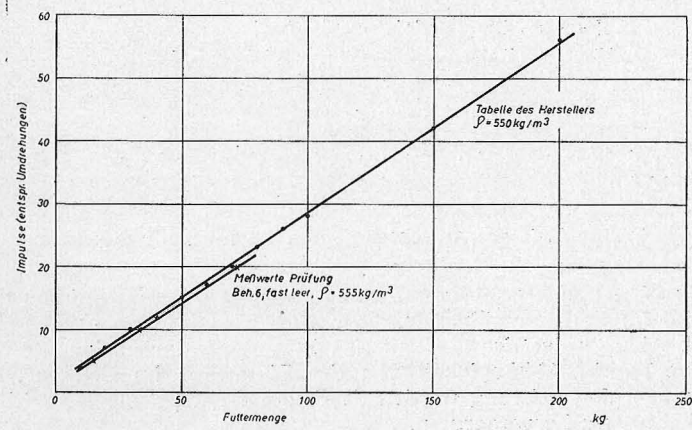
Verluste durch Herausrieseln, Brückenbildung oder Zerstörung der Futterstruktur traten nicht auf.



a



b



c

Abb. 2

Tabelle 3 zeigt die Leistungen beider Anlagen und den zugehörigen Leistungsbedarf der Motore bei der Annahme und Entnahme von Trockenmischfutter.

Tabelle 3
Leistungen und Leistungsbedarf

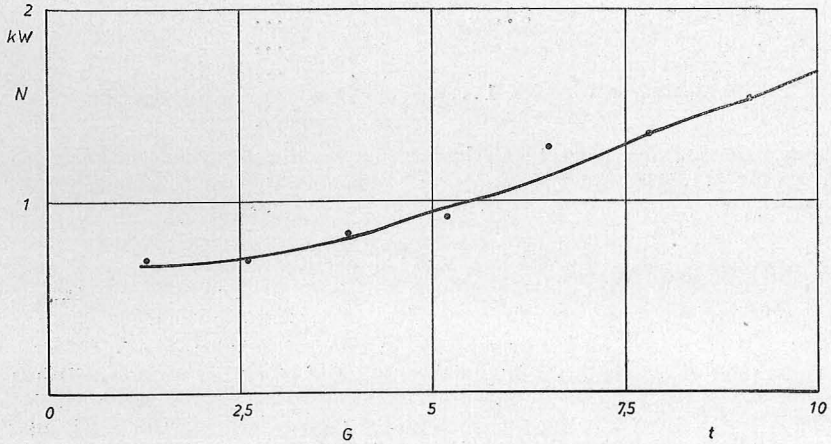
Fördergerät	Annahme aus Säcken			Annahme „lose“			Entnahme			
	N _{leer} kW	Q t/h	N _{ges} kW	N _{nutz} kW	Q t/h	N _{ges} kW	N _{nutz} kW	Q t/h	N _{ges} kW	N _{nutz} kW
Elevator		5,8						6,0		
1 und 2	0,54	...	0,79	0,25	—	—	—	...	0,83	0,29
		8,5						6,6		
Verteiler-		5,8	KM	KM	12,4	0,44	0,02	6,0		
schnacke	0,42	...				...	...	...	0,43	0,01
1 und 2		8,5				0,69	0,27	6,6		
Beschickungs-		5,8				0,74	0,13			
schnacke	0,61	...	KM	KM	12,4	...	...	—	—	—
1...8		8,5				1,67	1,06			
Entnahme-								6,0	0,56	0,11
schnacke	0,45	—	—	—	—	—	—	...	...	...
1...8								6,6	2,12	1,67
Sammel-								6,0		
schnacke	0,26	—	—	—	—	—	—	...	0,30	0,04
1 und 2								6,6		
Zuführ-								6,0		
schnacke	0,51	—	—	—	—	—	—	...	0,86	0,35
								6,6		

- Erläuterungen : Q = Leistung
N_{leer} = Leerlaufleistungsbedarf
N_{ges} = Leistungsbedarf der Motore bei Q
N_{nutz} = N_{ges} - N_{leer} bei Q
KM = keine Messung

Die Annahmleistung bei Annahme von loseem Futter ist vom Behälterfahrzeug abhängig. Rohrleitung und Zyklon sind ausreichend bemessen. Bei der Entnahme ist nach dem automatischen Abschalten der Entnahmeschnacke noch eine Zeit von durchschnittlich 1,1 min. für das Leerlaufen der Fördererelemente bis zum Mischer erforderlich.

Die Werte N_{ges} von Beschickungs- und Entnahmeschnacke sind von dem Füllzustand im Behälter abhängig. Angegeben sind Minimal- und Maximalwerte. Abb. 3 zeigt den Verlauf des Leistungsbedarfes der Beschickungsschnacke in Abhängigkeit von der Füllmenge im Behälter. Die Schwankungen der Leistung werden durch die unterschiedlichen Dichten des Trockenfutters hervorgerufen.

Abb. 3



Zu den Handarbeits- und Maschinenzeiten ist festzustellen:

Der Arbeitszeitbedarf zur Bedienung der Anlage (Ein- oder Ausschalten, Einstellen des Zählwerkes) beträgt im Mittel $< 0,1$ AKmin. je Arbeitsgang.

Der Zeitbedarf für das Einschütten der Säcke in den Elevator ist gleich der Maschinenzeit. Damit die Einschüttgasse immer voll ist, werden 1...2 AK, je nach Bereitstellung der Säcke benötigt.

Die Kontrolle bei Annahme aus Säcken wird gleichzeitig von derselben (bzw. denselben) AK durchgeführt.

Zur Kontrolle der Anlage bei Annahme „lose“ und bei der Entnahme ist während der Maschinenzeit eine AK erforderlich.

Maschinen- und verfahrensbedingte Stör- und Nebenzeiten (außer Wartung und Pflege) traten nicht auf.

Einsatzprüfung

Während der Prüfung waren die Behälter 222 Tage in Betrieb, wobei folgende Einsatzzeit der einzelnen ausgewählten Fördererelemente bei der Annahme und Entnahme von Trockenmischfutter ermittelt wurde:

Tabelle 4

Einsatzstunden der Fördererelemente

Gerät	Einsatzzeit h
Elevator 1	307,9
Elevator 2	227,3
Entnahmeschnecke 1	52,6
Entnahmeschnecke 2	30,8

Die Betriebsstunden der übrigen Fördererelemente können auf Grund des Materialflusses wie folgt **geschätzt** werden:

Entnahmeschnecken 3...8	je 30... 50 h
Sammelschnecken	je 120... 200 h
Verteilschnecken	je 230... 300 h
Beschickungsschnecken 1...8	je \approx 100 h
Zuführschnecke zum Mischer	120... 200 h

Insgesamt wurden 1300 t Mischfutter umgeschlagen. Hiervon entfallen 194 t (ab 1. 1. 1966) auf Losetransport mit einem Behälterfahrzeug.

Im Prüfungszeitraum wurden verschiedene mechanische funktionelle Mängel beanstandet, die vom Herstellerwerk zum größten Teil behoben wurden. Es verblieb der häufige Ausfall der Voreinstell-Zählwerke und die Einschränkung des Einsatzes durch Annahme o d e r Entnahme. Hauptverschleißteile sind an den Anlagen nicht festgestellt worden.

Motore und Lager sind mit Ausnahme der Mittellager der Entnahmeschnecken gut zugänglich. Für die Wartung und Pflege ist im wesentlichen ein Aufwand von ca. 40 min. zum Abschmieren aller Gleitlager (lt. Bedienungsanleitung alle 50 Betriebsstunden) erforderlich. Alle Gleitlager werden mit einer Schmiermittelsorte abgeschmiert. Weiterhin sind die Elevatorlager nach 1500 Betriebsstunden neu zu fetten und die Getriebemotore nach 1000 Betriebsstunden neu mit Öl zu füllen. Der Farbanstrich war nicht zu beanstanden.

Die Bedienungsanleitung lt. Freigabeunterlagen muß neu ausgearbeitet werden. Die Bedienung ist auf Grund der unübersichtlichen Steuertafeln verhältnismäßig kompliziert. Fehlbedienungen sind jedoch durch elektrische Verriegelungen ausgeschlossen. Ungünstig ist es, daß sich die Beschickungsschnecken bei vollem Behälter und die Entnahmeschnecken bei leerem Behälter nicht selbständig abgeschaltet. Hier können trotz optischer und akustischer Warnung durch Unachtsamkeit des Personals Störungen auftreten.

Die Bedienungselemente sind bequem angebracht. Die Bedienung erfordert keine körperliche Anstrengungen und ist von Frauen mit entsprechender Qualifizierung zu betätigen.

Auswertung

Die 4-Behälter-Anlage ist zum Annehmen, Lagern und zur dosierten Entnahme von Trockenmischfutter Sorte I und II für Schweine zu verwenden, wenn sie in einem umbauten Raum (Kaltbau) untergebracht wird.

Die Dosiergenauigkeit entspricht ab 20 Impulsen mit einem Fehler von weniger als $\pm 5\%$ den Forderungen der ATF bei Verwendung von Mischfutter der gleichen Dichte.

Dichteschwankungen gehen als systematischer Fehler (im untersuchten Betrieb ca. $\pm 10\%$) in das Ergebnis ein und müssen durch Dichtebestimmung und Verwendung einer Korrekturtabelle ausgeglichen werden. Die Annahmelleistung aus Säcken ist mit ca. 7 t/h zu gering und nur für den Ausnahmefall zulässig. Im Normalfall sollte die Beschickung mit dem Behälterfahrzeug erfolgen, wobei die durch das Fahrzeug begrenzte Leistung von ≈ 12 t/h auch noch nicht den Forderungen der ATF (20... 25 t/h)

entspricht. Bei der Weiterentwicklung der mechanischen Annahme sollte jedoch auf diese höheren Werte orientiert werden. Die Entnahmeleistung von 6...6,6 t/h ist für Anlagen zur Zubereitung und Verteilung fließfähiger Futtermischungen ausreichend, weil die Dosierzeit kleiner als die Zeit für das Zuließen des Wassers ist. Eine Erhöhung auf 10...12 t/h (Förderung der ATF) mit einer Realisierung der Möglichkeit einer gleichzeitigen Annahme und Entnahme des Futters ist jedoch in der Weiterentwicklung anzustreben.

Die Zeit für das Leerlaufen der Fördererlemente nach Beendigung der Dosierung ist in die elektrische Schaltung nicht einprogrammiert, so daß das ordnungsgemäße Leerlaufen vom Bedienungspersonal abhängig ist. Eine entsprechende Änderung der elektrischen Schaltung müßte vorgenommen werden. Die Motore sind ausreichend bemessen. Die physische Belastung der Bedienungsperson ist gering. Die richtige Bedienung und Wartung kann nach entsprechender Einweisung eine angelernte Arbeitskraft ausführen. Hauptverschleißteile sind nicht vorhanden.

Beurteilung

Der Kraftfuttermittelteil (4-Behälter-Anlage) F 985 des VEB „Fortschritt“ Landmaschinen Neustadt/Sa. ist zur Annahme, Lagerung und dosierten Entnahme von Trockenmischfutter für die Schweinefütterung einsetzbar. Es kann sowohl gesacktes als auch loses Mischfutter pneumatisch angenommen werden. Die Dosiergenauigkeit ist bei Berücksichtigung der Futtermitteldichte gut. Der Bedienungsaufwand ist gering. Der Kraftfuttermittelteil ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 29. 3. 1966

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
gez. R. Gätke

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim
gez. M. Tschierschke

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik
und MTV, der Vorsitzende
gez. Seemann

Berlin, den 12. 9. 1967