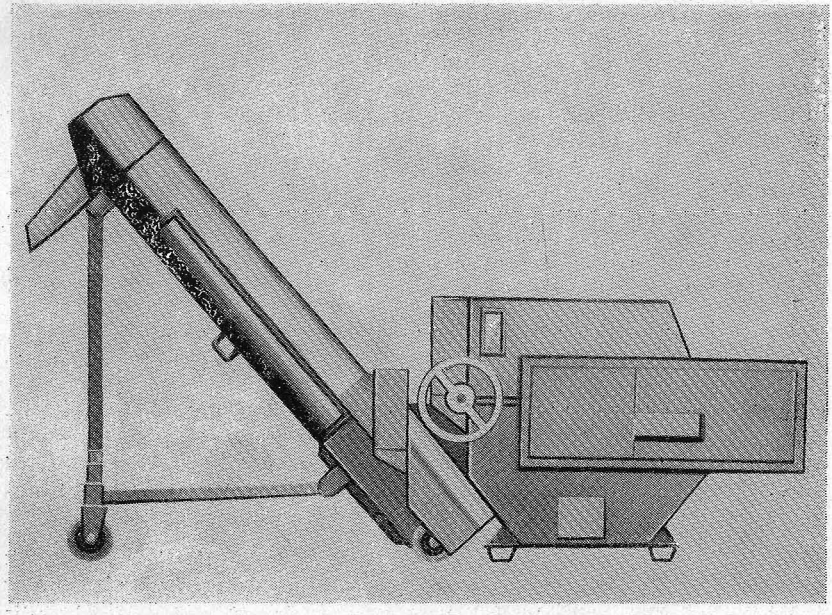
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 456

Futtermischer F 926 mit Austragschnecke T 200
VEB Dämpferbau Lommatzsch



Futtermischer F 926 mit Austragschnecke T 200

Bearbeiter: Ing. H. Döhler

DK-Nr.: 631.363.7.001.4

L. Zbl. Nr.: 6115 b
Gruppe Nr.: 9 d /2

Beschreibung

Der Futtermischer F 926 des VEB Dämpferbau Lommatzsch ist ein Periodenmischer und dient zur Zubereitung von feuchtkrümeligen bis breiigen Futtermischungen aus verschiedenen Futtermittelkomponenten. Alle in der Schweinemast und -zucht verwendeten mischfähigen Futtermittel können verarbeitet werden. Der Einsatz des Futtermischers in Kombination mit der Austragschnecke T 200 ermöglichst die Abgabe der Futtermischung auf einen Futterverteilungswagen.

Auf einem Grundgestell ist der längliche, halbrunde Mischbehälter aufgesetzt. Im Mischbehälter ist das Rührwerk eingebaut, dessen spiralförmige Rührarme mittig geteilt und gegenläufig angeordnet sind. Der Mischbehälter ist mit einem Behälterschutz abgedeckt und aufklappbar. Im unteren Teil einer der Seitenwände ist die rechteckige Reinigungsöffnung angeordnet. Die sehr tiefgehaltene Futteraustrittsöffnung befindet sich in der Behälterrückwand und wird mit einem Schieber verschlossen, der mit einem Seilzug und ein seitlich angeordnetes Handrad geöffnet werden kann. Das Rührwerk wird von einem 7,5 kW Getriebemotor über einen Kettentrieb angetrieben. Der Getriebemotor wird von einem Sterndreieck-Ölschutzschalter geschaltet. Getriebeschutz- und Behälterdeckel sind durch einen Endschalter gegen unzulässiges Öffnen während des Betriebes gesichert. Ebenso ist eine Inbetriebnahme ohne Verschließen derselben nicht möglich.

Die Austragschnecke wird durch Schnellverschluß direkt an der Futteraustrittsöffnung angekoppelt. Auf einen fahrbaren Grundrahmen ist die schräg ansteigende Förderschnecke montiert. Die Unterseite des Förderschneckenmantels ist abklappbar und ermöglicht die Reinigung der Förderschnecke. An der oberen Öffnung der Förderschnecke ist das schräg nach unten geneigte Futterauslaufblech befestigt. Die Austragschnecke wird durch einen 4 kW Getriebemotor über einen gekapselten Kettentrieb angetrieben. Der Getriebemotor wird durch Schutzschalter geschaltet.

Die einzelnen Futtermittelkomponenten werden bei laufendem Rührwerk dosiert von oben dem Futtermischer zugeführt, und je nach Bedarf unter Wasserzusatz zu einem homogenen Futterbrei oder feuchtkrümeligen Futter vermischt. Nach Beendigung des Füllvorganges und kurzer Nachmischzeit kann durch Einschalten der Austragschnecke und Öffnen des Schiebers der Futteraustrittsöffnung des Mischers die Futtermischung auf einen Futterverteilungswagen abgegeben werden.

Der Futtermischer mit Austragschnecke gehört als Futterzubereitungsmaschine in das Maschinensystem der Schweinehaltung.

Bei mechanischer Beschickung ist für die Bedienung 1 Arbeitskraft erforderlich. Die Bedienung durch eine weibliche Arbeitskraft ist möglich.

Technische Daten:

Futtermischer:

Länge		2240	mm
Breite		2530	mm
Höhe		1850	mm
Einwurfhöhe		1200	mm
Auswurfhöhe		490	mm
Volumen	max.	2,5	m^3
Rührwerkdrehzahl		12	min^{-1}
Materialdurchsatz	max.	12,5	t/h
Antriebsleistung		7,5	kW
Gewicht	ca.	760	kg
Richtpreis		6000,-	M

Austragschnecke:

Länge		3150	mm
Breite		1750	mm
Höhe		3150	mm
Einwurfhöhe		465	mm
Abwurfhöhe		2100	mm
Förderschneckenlänge		3600	mm
Förderschneckendurchmesser		500	mm
Förderschneckendrehzahl		56	min^{-1}
Förderwinkel		45 °	
Materialdurchsatz	ca.	50	t/h
Antriebsleistung		4	kW
Gewicht	ca.	620	kg
Richtpreis		4000,-	M

Futtermischer mit Austragschnecke:

Länge		5080	mm
Breite		2530	mm
Höhe		3150	mm
Gewicht	ca.	1380	kg

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Funktionsmessungen erfolgten unter den Betriebsbedingungen der Mastanstalt Rostock/Dierkow und dem VEG Königswartha.

Die Arbeitsqualität der Maschine wird durch die homogene Durchmischung der einzelnen zugeführten Futtermittelkomponenten charakterisiert.

Für die Prüfung der Arbeitsqualität wird die Verteilung einer schwer einmischbaren Futtermittel-Mikrokomponente in das gewünschte Gemisch bestimmt. Die Untersuchung erfolgte einmal im Normalfall der landwirtschaftlichen Praxis (gleichmäßiger Zulauf aller Futterkomponenten) und zum anderen im Extremfall (Zugabe einer Futterkomponente am Ende der Beschickung).

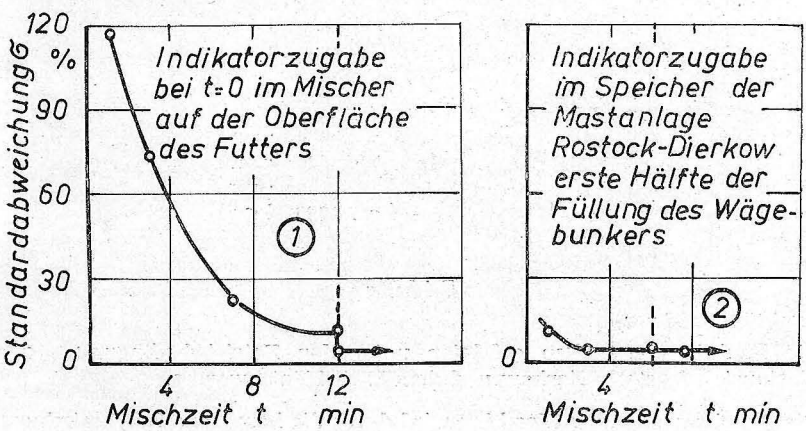
Die Mischer-Zeitkurven der durchgeführten Versuche sind in Abbildung 1 und 2 dargestellt. Die Durchsatzleistungen und der durchschnittliche elektrische Leistungsbedarf sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1

Durchsatzleistungen, mittlerer elektrischer Leistungsbedarf

Versuch-Nr.		1	2	3	4
Befüllzeit des Mischers bei mech. Beschickung	[min]	6	6	—	—
Befüllzeit des Mischers bei Handbeschickung	[min]	—	—	20	20
Nachmischzeit	[min]	12	3	3...4	12
Entleerungszeit	[min]	3	3	3	3
Durchsatzleistung	[t/h]	7,2	12,5	5,6	4,3
⌀ Trockensubstanzgehalt der Futtermischung	[%]	42,4	43,0	35,0	45,0
⌀ elektr. Leistungsaufnahme	[kW]	3,4	3,5	3,4	3,8

Versuch 1 und 2

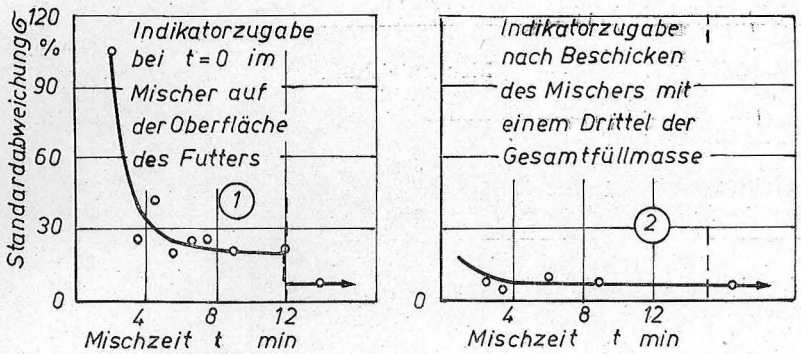


t = 0 Ende der Mischerbeschickung
Beginn der Entleerung
Indikator: ^{198}Au-markiertes Mineralstoffgemisch (rd. 1 %)

Futterzusammensetzung:
900 kg Mischfuttermittel
1300 kg Küchenabfälle, 200 kg H_2O
Probengröße: 500 g

Abb. 1

Versuch 3 und 4



t = 0 Ende der Mischerbeschickung
Beginn der Entleerung
Indikator: ^{198}Au-markiertes Mineralstoffgemisch (rd. 1 %)

Futterzusammensetzung:
600 kg Schweinefertigfutter I
1700 kg Kartoffelsilage, H_2O
Probengröße: 500 g

Abb. 2

Die im Mischer und in der Austragschnecke verbleibende Restfuttermenge beträgt

im Mischer	ca. 60 kg
in der Austragschnecke	ca. 50 kg.

Die Restfuttermengen werden auf Grund der großen Menge nicht täglich entfernt, es erfolgt eine wöchentlich gründliche Reinigung des Mischers und der Austragschnecke.

Der elektrische Leistungsbedarf der Zuführorgane und der Austragschnecke ist in Abhängigkeit von der Futtermischung und der Durchsatzleistung in Tabelle 2 und 3 dargestellt.

Tabelle 2

Leistungsbedarf der Zuführorgane

Fördergerät	Futterart	Mengenleistung [t/h]	durchschnittl. elektr. Leistungsaufnahme [kW]
Förderband	Kraftfutter	6,0	1,2
Förderschnecke	Kraftfutter	6,0	1,7
Förderschnecke	Küchenabfälle und Kraftfutter	23,0	1,9

Tabelle 3
Leistungsbedarf der Austragschnecke

Futtermischung	Mengenleistung [t/h]	durchschnittl. elektr. Leistungsaufnahme [kW]
Küchenabfälle und Kraftfutter	50,0	2,8
Kartoffelsilage und Kraftfutter	50,0	3,0

Die Aufwandskennzahlen für den Einsatz des Futtermischers mit Austragschnecke im VEG Königswartha sind aus nachfolgender Zusammenstellung zu entnehmen. Alle Futtermittelkomponenten werden gleichzeitig dem Mischer zugeführt. Die Gesamtlaufzeit des Mischers beinhaltet die Zeit für Befüllen, Mischen, Austragen und Verteilen der Futtermischung im Stall (abzüglich des zuletzt geladenen Futterverteilungswagens).

Tabelle 4
Aufwendungen pro Tag für die Futterzubereitung und Verteilung

Anzahl der Mastschweine:	1450					
Futtermenge pro Tier und Tag:	ca. 6,0	kg				
herzustellende Gesamtfuttermenge:	ca. 8700	kg				
notwendige Mischerfüllungen:	4					
Futterverteilungszeit:	94	min (2 Fütterungen täglich)				
benötigte AK:	2	AK				
Futterherstellungszeit:	36	min	(mech. Beschickung)	92	min	(Handbesch.)
benötigte AK:	2	AK	„	4	AK	„
Arbeitszeitaufwand:	260	AKmin	„	368	AKmin	„
Arbeitszeitaufwand Tier und Tag:	0,18	AKmin	„	0,25	AKmin	„
elektr. Energieaufwand:	9,16	kWh	„	16,24	kWh	„
elektr. Energieaufwand pro Tonne:	1,05	kWh/t	„	1,87	kWh/t	„

Tabelle 5
Sonstige Aufwendungen

Art der Arbeit	Zeit [AKmin]
tägliches Ölen der Mischerketten und der Schneckenkette	5
wöchentliche Reinigung von Mischer und Austragschnecke	30

Einsatzprüfung

Die Einsatzdauer der Prüfmaschinen während des Prüfungszeitraumes war wie die erreichte Gesamtleistung der einzelnen Futtermischer sehr unterschiedlich. Als maximale Gesamteinzelleistung wurden in 490 Betriebsstunden ca. 4150 t feuchtkrümelige bis breiige Futtermischungen in der Hauptsache aus Küchenabfällen, Getreideschrot und weiterer kleinerer Zusätze wie Fischmehl und Mineralstoffgemisch bzw. Küchenabfälle und Schweinefertigfutter hergestellt.

Ein annähernd feuchtkrümeliger Zustand der Futtermischungen wird nur erreicht bei Zugabe von Silofutter. Bei allen anderen Futtermischungen auch aus warmen oder abgekühlten gedämpften Kartoffeln, geschnitzelten Rüben und Kraftfutter (in entsprechendem Verhältnis gemischt) ohne Wasserzusatz ist nur ein breiiger Zustand erreichbar.

Während des Einsatzes ergaben sich folgende technische und funktionelle Mängel:

Eine Kontrolle der sich im Mischbehälter befindlichen Futtermenge ist nicht möglich.

An der Schneckeneintrittsöffnung treten Verluste durch Auslaufen des Futters auf.

Die Anschlüsse zwischen Mischer und Austragschnecke sind zu schwach ausgeführt.

Die Entleerung des Mischbehälters erfolgt nicht restlos.

Die Öffnung zur Beseitigung der Restfuttermenge im Mischbehälter ist zu klein.

Die Drahtseile zum Öffnen des Schiebers der Futteraustrittsöffnung des Mischers rissen des öfteren.

Das an den Seitenwänden und Ecken des Mischers befindliche Futter wird von den Rührwerksarmen nicht unmittelbar erfaßt. An diesen Stellen zulaufendes Futter wird nur sehr langsam vermischt.

Bei Füllung des Mischbehälters über die Höhe der Rührwerkswelle und der Zuführung der Futtermittel unmittelbar an der Vorderseite (der Futteraustrittsöffnung gegenüber liegende Seite) entsteht, da diese Futtermittel von den Rührwerksarmen nicht ergriffen werden, eine Futtermittelwulst, die nicht oder nur sehr schlecht untergemischt wird.

Bei vollem Mischbehälter kommt es zur Vibration der Seitenwände. Das Fahrgestell des Mischers ist für einen häufigeren Transport nicht geeignet.

Bei einer der Prüfmaschinen versagte der Endschalter, der beim Anheben des Behälterdeckels das Rührwerk ausschaltet.

Bei einer weiteren Prüfmaschine hob sich bei vollem Mischbehälter der Elektromotor (Mischer) an und die Antriebskette des Rührwerkes lief ab.

An der Austragschnecke konnten keine technischen oder funktionellen Mängel festgestellt werden.

Die Wartung, Bedienung und Einstellbarkeit des Futtermischers und der Austragschnecke sind einfach.

Während des Prüfungszeitraumes konnten außer dem normalen Verschleiß keine Mängel an dem Farbanstrich der Maschine festgestellt werden.

Der Wartungs- und Pflegeaufwand entspricht den Forderungen 5 AKmin/Tag, ca. 30 AKmin wöchentlich für die Reinigung.

Die Forderungen der Schutzgüte- und Sicherheitskommission sind folgende:

Futtermischer

Um ein Versagen (Einrosten, Verklemmen usw.) des Scharniers an der Lasche des Gehäuseantriebsdeckels zu vermeiden, muß eine gröbere Passung gewählt werden, und gleichzeitig muß in der Bedienungsanleitung die Pflege- und Funktionsprüfungspflicht eingearbeitet werden.

Zur Zeit ist der Füllzustand des Futtermischers nur so zu kontrollieren, daß der Deckel des Einfüllkastens geöffnet werden muß. Das Gerät muß mit einer Füllstandsanzeige in Form eines Überlaufschachtes versehen werden. Dieser Überlaufschacht muß so gestaltet sein, daß ein Hineingreifen bis zu den Mischwerkzeugen unmöglich ist (Sicherheitsabstandssumme 2100 mm).

Von seiten der Schutzgütekommission wird nicht die Forderung der Fahrbarkeit der Maschine gestellt. Sie vertritt die Meinung, daß es besser ist, das Gerät stationär einzubauen.

Bei diesem Gerät besteht die Gefahr, daß das Rührwerk durch Fremdkörper festgeklemmt wird. Es wird dem Herstellerbetrieb empfohlen, zur Beseitigung dieser Störung das Gerät mit Rücklaufmotor oder einer Einrichtung, zum leichten Rückwärtsdrehen auszurüsten.

Austragschnecke

Die jetzige konstruktive Gestaltung der Anlenkstellen zwischen Austragschnecke T 200 und dem Futtermischer F 926 ermöglicht zur Zeit keine zwangsläufige Einführung und Zentrierung bei der Montage beider Geräte. Die Anlenkstellen müssen so beschaffen sein, daß unabhängig von der Bodenbeschaffenheit ein einfacher, zwangsläufiger Zusammenbau möglich ist.

Die Austragschnecke muß fahrbar gestaltet bleiben, damit ein leichter Zusammenbau ermöglicht wird.

Bei diesem Gerät besteht ebenfalls die Gefahr, daß sich die Förderschnecke durch Fremdkörper festklemmen kann. Es wird empfohlen, das Gerät mit Rücklaufmotor oder einer Einrichtung, zum leichten Rückwärtsdrehen auszurüsten.

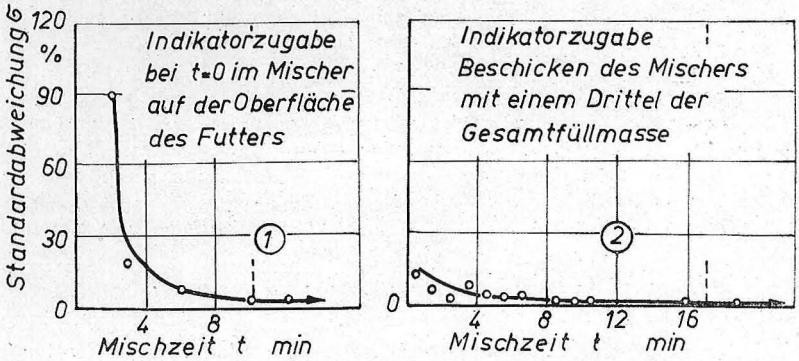
Sonderprüfung

In einer Sonderprüfung wurde die Eignung des Futtermischers F 926 zur Herstellung von Trockenmischfutter aus verschiedenen Mischkomponenten geprüft.

Die Mischkomponenten Schweinefertigfutter und Mineralstoffgemisch wurden bei laufendem Rührwerk dem Mischer zugeführt. Im Versuch 1 wurde das Mineralstoffgemisch am Ende der Beschickung, und im Versuch 2 nach

Einbringen eines Drittels der Gesamtfüllmasse zugegeben. Der Mischbehälter konnte nicht vollständig gefüllt werden, da bereits bei einer eingebrachten Menge von 1000 bis 1300 kg die Behälteraußenwände zu stark vibrierten, und die elektrische Leistungsaufnahme des Motors auf 10 kW anstieg. Auch das Rührwerk läuft bei diesem Behälterinhalt (halb gefüllt) nicht mehr an, nachdem es durch Ausschalten zum Stillstand gebracht wurde.

Versuch 1 und 2 mit Trockenmischfutter



t = 0 Ende der Mischerbeschickung
Beginn der Entleerung
Indikator: ^{198}Au-markiertes Mineralstoffgemisch (rd. 1 %)

Futterzusammensetzung:
1000 kg Schweinefertigfutter I (trocken)
1300 kg Schweinefertigfutter I (trocken)
Probengröße: 500 g

Abb. 3

Auswertung

Der Futtermischer F 926 ist als Periodenmischer für die Zubereitung von Futtermischungen aus verschiedenen mischfähigen Futtermittelkomponenten einsetzbar. Die Kombination mit der Austragschnecke T 200 ermöglicht die Abgabe der Futtermischung auf einen Futterverteilungswagen mit einer maximalen Höhe von 2100 mm.

Zur Erreichung der maximalen Durchsatzleistung der Gerätekombination ist eine Beschickungszeit von mindestens 1 t/3 min erforderlich. Ein Annahmeförderer dieser Förderleistung und Verwendungsmöglichkeit fehlt, er wird zur Zeit industriell nicht gefertigt. Das, der Austragschnecke nachgeschaltete Glied, der Futterverteilungswagen, wird ebenfalls noch nicht in ausreichender Stückzahl sowie konstruktiver und funktioneller Reife produziert. Diese nicht geschlossene Arbeitskette zur Futterzubereitung und -verteilung verringert die Einsatzmöglichkeit des Futtermischers mit Austragschnecke wesentlich, insbesondere in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften. Eine Handbeschickung ist auf Grund der physischen Beanspruchung der Arbeitskräfte und der erreichbaren Durchsatzleistungen nicht vertretbar bzw. unökonomisch.

Die durchgeführten Versuche zur Prüfung der Mischqualität des Futtermischers mit Hilfe radioaktiver Nuklide haben gezeigt, daß unter normalen Bedingungen der landwirtschaftlichen Praxis (gleichmäßiger Zulauf aller Futtermittelkomponenten) die Vermischung der einzelnen Komponenten 3 Minuten nach Beendigung des Einfüllvorganges optimal ist (Standardabweichung $< 5\,\%$). Im Extremfall (Zugabe einer Mikrokomponente am Ende der Befüllung) ist eine Nachmischzeit von mindestens 12 Minuten erforderlich. Erst dann wird durch den anschließenden Austragevorgang eine Standardabweichung $< 5\,\%$ erreicht. Nach den Mischer-Zeitkurven liegt es nahe zu verlangen, im Normalfall die Futtermischung sofort auszutragen, da die Austragschnecke noch eine Vermischung beim Austragevorgang bewirkt. Davon ist jedoch abzuraten; eventuell vorhandene toxische Anhäufungen in den Futtermitteln (Küchenabfällen) würden dann nicht genügend verteilt und verdünnt werden können. Es lohnt nicht zu fordern, daß die Standardabweichung (Maß für die Charakterisierung des durchschnittlichen Fehlers der Verteilung einer Substanz in einer Mischung) noch wesentlich kleinere Werte als $5\,\%$ erreichen soll. Die Streuung der Teilchengröße der Küchenabfälle, zum Beispiel beweist ohnehin eine nicht verminderbare Inhomogenität des Futtergemisches in der Größenordnung von 2—4 %.

Durch die gute Mischqualität des Futtermischers wurden in den Einsatzbetrieben hohe Zumastergebnisse erreicht.

Die Verwendung des Mischers zur Herstellung von Trockenmischfutter ist durch die konstruktive Auslegung und installierte Antriebsleistung nicht möglich.

Der Futtermischer erreicht bei 6 Minuten Befüllungs- und je 3 Minuten Nachmisch- und Entleerungszeit mit 12,5 t/h seine maximale Durchsatzleistung.

Der Antriebsmotor des Rührwerkes ist auch unter Berücksichtigung von Anlauf- und Belastungsspitzen, in seiner Leistung zu groß gewählt. Die gleiche Aussage trifft für den Antriebsmotor der Austragschnecke zu.

Die Aufhängung des Antriebsmotors des Rührwerkes ist zu schwach ausgelegt, und kann zu Störungen führen.

Die Forderungen, Hinweise und Vorschläge der Sicherheits- und Schutzgütekommission, sind zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit des Futterauslaufens an der Verbindung zwischen Austragschnecke und Mischer ist zu beseitigen.

Der Futtermittelzulauf ist möglichst mittig, über dem Rührwerk vorzusehen. Die Abdeckung des Mischbehälters muß staubdicht sein. Zur Zeit tritt am Deckel, wenn Trockenfutter zugeführt wird, während des Mischens, wenn das Trockenfutter noch nicht angefeuchtet ist, das Futter aus dem Mischbehälter heraus.

Auf Grund der bereits geschilderten Unvollständigkeit der Arbeitskette, konnten keine Zeitsummen und Koeffizienten für den Einsatz des Futtermischers errechnet werden. Die Aufwandskennzahlen für den Einsatz des Futtermischers in der Mastanstalt des VEG Königswartha können nicht verallgemeinert werden, sie beziehen sich auf die dort vorhandenen Produktionsverhältnisse.

Beurteilung

Der Futtermischer F 926 mit Austragschnecke T 200 des VEB Dämpferbau Lommatzsch ist zum Herstellen und Austragen von feuchtkrümeligen bis breiigen Futtermischungen aus verschiedenen mischfähigen Futtermittelkomponenten verwendbar.

Die Maschine zeichnet sich durch sehr gute Mischqualität und große Durchsatzleistung aus. Es fehlen der Leistungsfähigkeit der Machine angepaßte Zuführeinrichtungen für die Futtermittelkomponenten.

Auf Grund fehlender Glieder für die Beschickung des Mischers ist die Maschine für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet".

Potsdam-Bornim, den 14. 11. 1966

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

Dieser Bericht wurde bestätigt:

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

Berlin, den 14. 8. 1967

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

III/20/5 Ag 505/68