



# MASCHINENPRÜFBERICHT

DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT

Prüfungsabteilung für Landmaschinen · Frankfurt am Main

Nr.938

Gruppe: 9g/9

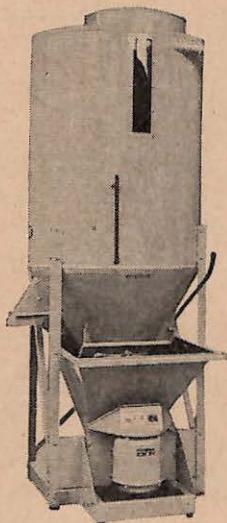


Abbildung 1

## Futtermischer LAW Typ M 2 mit 1120 l Nutzinhalt für Unten- und Obenbeschickung

**Hersteller:**

Law, Senlis-Oise/Frankreich

**Anmelder:**

Law-Deutschland, Lindheim/Oberhessen, Altenstädter Straße 38

**Technische Untersuchungen:**

Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan  
Institut für Physiologie und Ernährung der Tiere der Universität München

**Praktischer Einsatz:**

Staatsgut Wildschwaige bei Freising

**Prüfungsbeginn:**

August 1962

**Prüfungsabschluß:**

Dezember 1963

**Druck:**

Dezember 1963

## Beschreibung

Der Futtermischer LAW Typ M 2 wurde im Juli 1962 zur Prüfung angeliefert. Er dient zur Herstellung von Krafffuttergemischen in landwirtschaftlichen und kleineren gewerblichen Betrieben.

Der Mischer besteht aus dem Mischbehälter mit Annahmetrichter, der Schnecke mit unterbrochenem Förderrohr, dem Antrieb und dem Traggestell (Abb. 2). Das Gerät ist in Ganzstahlbauweise hergestellt.

Der Mischbehälter, oben zylindrisch, unten konisch ausgebildet mit seitlich herausgeführter Absackvorrichtung, ist aus 2-mm-Stahlblech in Schweißkonstruktion gefertigt. An den konischen Teil schließt sich nach unten ein kurzes Förderrohr zur Materialannahme bei Untenbeschickung an, das mit einer stufenlosen Einstellung des Materialeinlaufes ausgerüstet ist. Damit soll erreicht werden, daß auch geringe Mengen angenommen werden. Ein exzentrisch geformter Trichter zur Materialannahme umschließt das Förderrohr der Schnecke.

Die Förderschnecke ist im Mischbehälter von einem Förderrohr (Zwangsmischer) umgeben, das zur Materialannahme im konischen Behälerteil unterbrochen ist. Ein in dieser Höhe auf dem Schneckengang angebrachter Räumler soll den Materialzufluß fördern und Brückenbildung verhindern. Das Schneckenrohr endet 90 mm vor der Unterkante der oberen Abdeckung. Die Schnecke ragt an dieser Stelle etwa 30 mm aus dem Förderrohr. Über dem Ende der Schneckenwindung ist auf der Welle ein Auswerfer angebracht; er soll bewirken, daß das von der Schnecke hochgeförderte Gut jeweils über den gesamten Mischerquerschnitt verteilt wird, ohne daß sich ein Schüttkegel bildet.

Die obere Abdeckung ist aufgeschraubt. Sie weist zwei Öffnungen auf, die für Obenbeschickung verwendet werden können. Wird der Mischer mittels Gebläse beschickt, dienen die beiden Öffnungen zum Anbringen der Filtersäcke. Die Beschickung des Mixers mit Gebläse erfolgt über eine unter der oberen Abdeckung befindliche tangentielle Rohrabzweigung.

Der Antrieb besteht aus einem verkapselten Keilriementrieb unterhalb des Annahmetrichters und dem dort einschließlichschaltung (Sterndreieckschaltung) eingebauten Motor.

Das Traggestell ist aus Winkelstahl in Rahmenkonstruktion gefertigt und steht auf vier Gummipuffern.

Beim Mischvorgang wird das Material im konischen Teil des Mischbehälters angenommen und am oberen Schneckenende wieder horizontal über die Mischerquerschnittsfläche verteilt.

Bei einem Einbau in einem Speicherboden kann das Traggestell fortfallen.

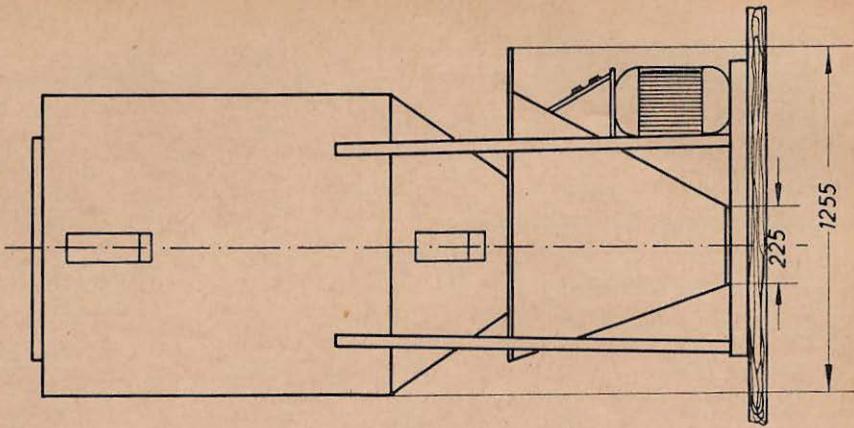
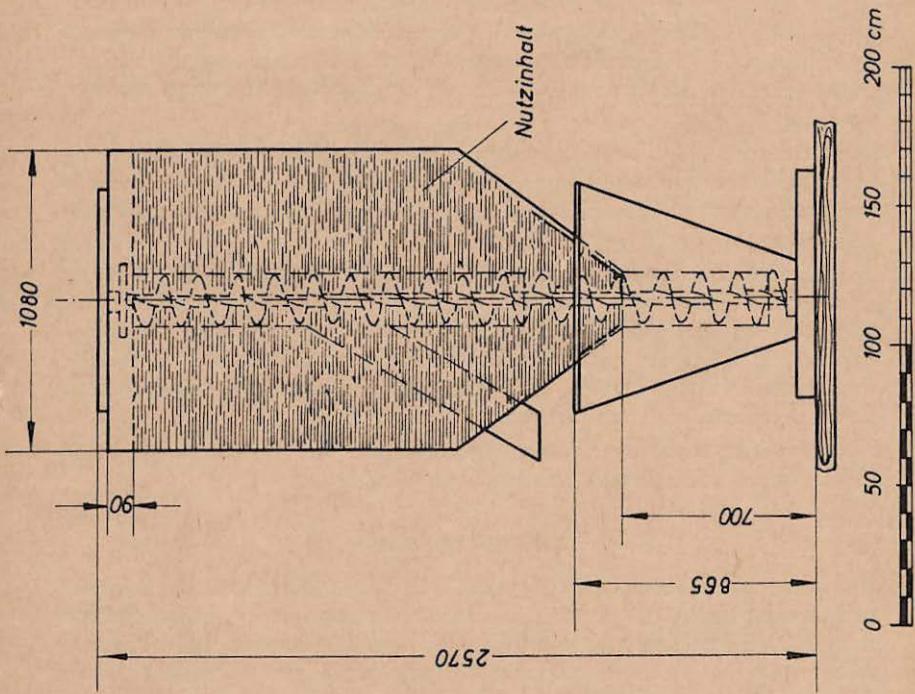


Abbildung 2

### Technische Daten (gemessene Werte):

Gesamthöhe des Mixers	2570 mm
Gesamttiefe	1255 mm
Gesamttiefe mit Absackvorrichtung	1080 mm
Gesamtinhalt des Mischbehälters (Firmenangabe)	1200 l
Nutzinhalt des Mischbehälters <sup>1)</sup>	1120 l
Außendurchmesser des Schneckenrohres	225 mm
Steigung der Schnecke	190 mm
Drehzahl der Schnecke	350 U/min
Antriebsmotor	3 kW, 220/380 Volt 1440 U/min
Gewicht	320 kg

### Prüfung

Der praktische Einsatz des Futtermischers erstreckte sich über einen Zeitraum von etwa 15 Monaten. Der Mischer war in einer Scheune untergebracht. Die Beschickung wurde mit einem Gebläse jeweils während des Schrotens direkt in den Mischer vorgenommen. Die Zugabe der Komponenten erfolgte von unten. Die prozentuale Zusammensetzung der einzelnen Mischungen, das Gewicht und der Verwendungszweck wurden in einem Betriebstagebuch aufgezeichnet. Ferner konnten Beobachtungen über Betriebssicherheit, Handhabung, Wartung und Verschleiß vorgenommen werden.

Die technischen Messungen zur Ermittlung der Mischleistung, der maximalen und minimalen Füllung sowie der elektrischen Leistungsaufnahme erfolgten im praktischen Einsatz. Sie wurden bei Untenbeschickung durchgeführt.

Die Mischeffektuntersuchungen sind zu Beginn und am Ende der Prüfung vom Institut für Physiologie und Ernährung der Tiere der Universität München nach einem dort entwickelten Verfahren vorgenommen worden. Für die Festlegung der erforderlichen Mischzeiten erfolgten in kurzen Zeitabständen Probeentnahmen. Vor den Mischeffektuntersuchungen wurde die Behälterinnenwand auf Sauberkeit überprüft.

Die unfallschutztechnische Untersuchung führte der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften durch.

### Prüfungsergebnisse

Mit dem Futtermischer LAW Typ M 2 mit 1120 l Nutzinhalt für Unten- und Obenbeschickung wurden während des 15monatigen Prüfungseinsatzes etwa 930 dz Krafftuttermischungen hauptsächlich für Schweine und Hühner aufbereitet. Die Zusammensetzung der vorwiegend verwendeten Futtermischung ist aus Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1:**  
**Zusammensetzung der im Einsatzbetrieb vorwiegend hergestellten  
 Futtermischung**

Für Schweine (Endmast)	
Mischfutter-Komponenten	Gewichtsanteil %
Gerstenschrot	95
Fischmehl	4
Futterkalk	1
insgesamt	100

Bei den Mischeffektuntersuchungen wurde mit der Mischung I (Standardmischung) gearbeitet; mit der Mischung II ist nur eine Ergänzungsmessung durchgeführt worden (s. Tabelle 2).

**Tabelle 2:**  
**Zusammensetzung der Mischungen I und II**

Mischung I (Standardmischung)		Mischung II	
Mischfutter-Komponenten	Gewichts- anteil %	Mischfutter-Komponenten	Gewichts- anteil %
Getreideschrot (gut rieselfähig)	75	aus fertiger Mischung I	89
ungemahlene Gerste	10	melassierte Trockenschnitzel	11
Luzernegrünmehl	4		
aufgefettetes Weizennachmehl	10		
Indikatorstoff (gut rieselfähig)	1		
insgesamt	100	insgesamt	100

In Tabelle 3 ist die Reihenfolge angegeben, in der die Einzelkomponenten der Standardmischung bei den Versuchen zur Bestimmung des Mischeffekts in den Annahmetrichter eingeschüttet wurden. Der Mischvorgang beginnt bereits beim Beschicken. Die Gesamtmischzeit, die für eine gleichmäßige Beimischung der Einzelkomponenten erforderlich ist, setzt sich aus der

reinen Mischzeit und der Vormischzeit zusammen. Letztere entspricht der Zeit zwischen der Zugabe der jeweiligen Komponente und dem Beschickungsende.

Die in Tabelle 3 für die reine Mischzeit eingetragenen Werte sind aus Tabelle 4 entnommen. In dieser sind für die aufgeführten Mischzeiten die Abweichungen (s) der durch Analyse ermittelten Komponentenanteile vom errechneten Sollwert in % angegeben. Die eingeklammerten Werte wurden bei der Mischeffektuntersuchung am Ende der Prüfung erzielt. Die Anmerkung zu Tabelle 4 besagt, daß alle Werte kleiner als 5 eine ausreichende Mischgenauigkeit ausweisen.

Ein Vergleich der Klammerwerte mit den anderen zeigt, daß die Untersuchungsergebnisse zu Beginn und am Ende der Prüfung keine nennenswerten Unterschiede aufweisen. Der mit dem Gerät erzielbare Mischeffekt hat sich somit während des Prüfungseinsatzes nicht geändert.

**Die Mischeffektuntersuchung** ergibt, daß zur Herstellung der angegebenen 550-kg-Standardmischung für die Beimischung von

ungemahlenem Getreide (Gerste)	11,1 min
Luzernegrünmehl	5,9 min
Indikatorstoff	13,9 min
zu 20% aufgefettetem Weizennachmehl	9,9 min

erforderlich sind (s. Tabelle 3). Zusatzstoffe, die hinsichtlich Schüttgewicht, Rieselfähigkeit und Mengenanteil mit einer der Komponenten vergleichbar sind, dürften für eine genügend homogene Mischung annähernd die gleichen Mischzeiten erfordern.

Die gesamte Mischzeit für eine Mischerfüllung beträgt demnach bei Untenbeschickung und 550 kg Mischerinhalt 13,9 min. Sie ist abhängig von jener Komponente, die die größte Mischzeit erfordert.

**Die Gesamtzeit** für eine Mischerfüllung beläuft sich auf 20,6 min und gliedert sich auf in 5,1 min Füllzeit (einschließlich Vormischzeit), 10 min reine Mischzeit und 5,5 min für das Absacken (Entleeren).

**Die Mischleistung** des Gerätes ergibt sich daraus zu 16,0 dz/h.

**Die Annahmelleistung** der Förderschnecke betrug bei Untenbeschickung 65 dz/h.

**Die maximale Füllung** soll mit der Oberkante des Förderrohrs im Mischbehälter abschließen, weil zu große Füllungen sich auf den Mischeffekt nachteilig auswirken. Der Behälterinhalt bis Oberkante Förderrohr wird deshalb als Nutzinhalt des Mixers bezeichnet; er beträgt 1120 l. Bei der Aufbereitung der Standardmischung mit einem hl-Gewicht von 57,3 kg ist die maximale Füllmenge zu 640 kg ermittelt worden. Der Nutzinhalt des Mixers ist dabei voll (100%) mit Mischgut gefüllt. Durch den Auswerfer

Tabelle 3:

Mischzeiten der einzelnen Zusatzstoffe unter Einbeziehung der Vormischzeit; Mischerinhalt = 550 kg; Gesamtfüllzeit = 5,1 min

Reihenfolge der Komponenten bei der Befüllung	Gewichtsanteil der Komponenten		Vormisch- zeit	reine Misch- zeit	Gesamt- misch- zeit
	kg	%	min	min	min
Getreideschrot	50	—	—	—	—
unvermahlene Gerste	55	10	4,1	7	11,1
Luzernegrünmehl	22	4	3,9	2	5,9
Indikatorstoff	5,5	1	3,9	10	13,9
Getreideschrot	50	—	—	—	—
zu 20% aufgefettetes Weizennachmehl	55	10	2,9	7	9,9
Getreideschrot	312,5	—	—	—	—

Tabelle 4

Misch- zeit  min	s in % des analyt. ermittelten Sollwertes für den Getreideanteil pro 100 g Mischgut	s in % des Sollwertes für die analyt. ermit- telte Menge an auf- gefett. Weizennachmehl pro 100 g Mischgut	s in % des Sollwertes für die analyt. ermit- telte Indikatorstoff- menge pro 100 g Mischgut
2	7 (8)	9 (8)	25 (21)
4	5 (5)	7 (6)	15 (17)
7	4 (4)	4 (4)	8 (9)
10	4 (4)	4 (4)	4 (4)
15	4 (4)	4 (4)	4 (4)
30	4 —	4 —	4 —

**Anmerkung:**

- 1) Die angewandten Untersuchungsverfahren sind mit einem methodischen Fehler behaftet, dessen Standardabweichung  $s = 4$  ist. Das bedeutet, daß alle Werte, die unter 5 liegen, eine ausreichende Mischhomogenität ausweisen.
- 2) Eine ausreichende Verteilung des Luzernegrünmehls ließ sich bereits nach 2 min Mischzeit durch die mikroskopische Analyse nachweisen.

(280 mm  $\phi$ ) an der Schnecke oberhalb des Förderrohres und die verhältnismäßig hohe Schneckendrehzahl (350 U/min) wird das hochgeförderte Gut über den Behälterquerschnitt gut verteilt, so daß sich kein Schüttkegel ausbildet.

**Die Mindestfüllmenge**, die zur Herstellung einer ausreichend homogenen Mischung erforderlich ist, beträgt etwa 60 kg; das entspricht ca. 10% der maximalen Füllmenge.

**Der Rest** an Mischgut, der im Mischer zurückbleibt, ist mit 4 kg (= 0,6% der Füllmenge) sehr gering. Dies ist auf die Reduzierung der Materialeinlauföffnung bis Null zurückzuführen. Ein Herausnehmen des Materials ist nur erforderlich, wenn Futterzusätze beigemischt wurden, die anderen Tierarten selbst in geringen Mengen nicht zuträglich sind.

**Die Leistungsaufnahme** des Motors betrug bei einer Füllung des Mixers mit 550 kg Mischung I (s. Tabelle 2) 1,35 kW und stieg bei gleicher Füllmenge mit Mischung II, die sich von Mischung I nur durch die Zugabe von 11% Melassetrockenschnitzel, einem schlecht rieselfähigen Gut, unterscheidet, auf 1,45 kW an. Der 3-kW-Motor reicht also gut aus.

**Die Betriebssicherheit** ist gut. Der Mischer hat im Prüfungseinsatz zufriedenstellend gearbeitet; Störungen traten nicht auf. Das Gerät läuft sehr ruhig.

**Eine merkliche Staubentwicklung** durch den Mischer wurde nicht festgestellt.

**Handhabung und Wartung** sind einfach. Zur Reinigung ist das Gerät nach Abnahme des aufgeschraubten Deckels sehr gut zugänglich. Dies erfordert jedoch zusätzliche Arbeitszeit; während des 15monatigen praktischen Einsatzes war eine Reinigung nicht erforderlich. Das Schauglas zur Kontrolle des Füllungsgrades hat sich als zweckmäßig erwiesen; es hat sich nicht zugesetzt, sondern wurde stets von der absinkenden Schrotmenge gereinigt. Form und Ausbildung des Annahmetrichters zur Untenbeschickung sind gut. Die Absackvorrichtung ist sehr gut; durch die Betätigung der Sackhalterung mit dem Fuß hat man beide Hände zum Anlegen des Sackes frei. Die stufenlose Regulierung des Materialeinlaufs erwies sich als praktisch.

**Eine Betriebsanleitung** ist vorhanden, sie sollte am Mischbehälter in Sichthöhe über der Absackvorrichtung nichtabwaschbar angebracht sein.

**Ein nennenswerter Verschleiß** ist im Prüfungseinsatz nicht aufgetreten.

**Der Farbanstrich** hat sich als haltbar erwiesen.

**Eine Umfrage** bei Besitzern typengleicher Geräte bestätigte im wesentlichen die Ergebnisse der Prüfung.

**Beim Abschluß der unfallschutztechnischen Untersuchung** des zur Prüfung angelieferten Gerätes konnten nach dem derzeitigen Erfahrungsstand der Unfallverhütung keine Mängel festgestellt werden. Nach den Unfallver-

hütungsvorschriften (Abschnitt 1 § 9) der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften ist es notwendig, beim Kauf auf die Mitlieferung und richtige Montage der Unfallschutzvorrichtung zu achten.

Der Preis des Mixers erscheint hoch, ist jedoch in Anbetracht der reichhaltigen Ausstattung und der dadurch bequemen Handhabung noch gerechtfertigt.

**Der Prüfungsausschuß**, bestehend aus den Herren

Landw. Xaver Braun, Gut Hagenau, Kranzberg bei Freising,

Dipl.-Landw. Kraus, Staatsgut Wildschwaige,

Dr. Niesar, Institut für Physiologie und Ernährung der Tiere,

Universität München,

Ing. Reichert, Freising,

Landw. Selmayr, Schloßgut Erching bei Freising,

kam nach Berichterstattung durch Dipl.-Ing. Dipl.-Landw. K. Meincke zu folgender

### Beurteilung

Der Futtermischer LAW Typ M 2 mit 1120 l Nutzinhalt für Unten- und Obenbeschickung der Firma Law, Senlis-Oise/Frankreich, hat sich in der Prüfung bewährt. Er eignet sich zur Herstellung von Kraftfuttermischungen für die Rinder-, Schweine- und Hühnerhaltung.

Die erzielte Mischgenauigkeit entspricht den gestellten Anforderungen. Die zulässige maximale Füllung beträgt bei einem hl-Gewicht der Futtermischung von 57,3 kg und einem Schüttwinkel von 0° 640 kg. Zur Aufbereitung von 550 kg der verwendeten Standardmischung wurde für das Füllen, Mischen und Entleeren (Absacken) eine Gesamtarbeitszeit von 20,6 min benötigt. Dies entspricht einer Mischleistung des Gerätes von 16,0 dz/h.

Der 3-kW-Motor reicht gut aus. Das Gerät ist betriebssicher; Handhabung und Wartung sind einfach. Das Schauglas zur Kontrolle des Füllungsgrades und die stufenlose Regulierung des Materialeinlaufs erwiesen sich als zweckmäßig.

Der Futtermischer LAW Typ M 2 mit 1120 l Nutzinhalt für Unten- und Obenbeschickung wird „DLG-anerkannt“.

---

1) Nutzinhalt = Gesamthalt abzüglich des Raumes von Förderrohroberkante bis zur Abdeckung.