

Weih



# MASCHINENPRÜFBERICHT

DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT

Prüfungsabteilung für Landmaschinen · Frankfurt am Main

Nr. 1374

Gruppe 10b / 15



Abbildung 1

## **Alfa-Schubstangen-Entmistungsanlage mit Rundlaufantrieb und mit Bogenförderer und schwenkbarem Hochförderer als Zusatzausrüstung**

Hersteller und Anmelder:

Alfawerk Förderanlagen GmbH, 8 München 25, Baierbrunnerstr. 17

Technische Untersuchungen:

Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan

Praktischer Einsatz:

Landw. Fritz Heilmann, Obergeiersberg-Hilgertshausen bei Aichach

Landw. Franz Mittermeier, Goldach bei Freising

Landw. Josef Looock, Gut Sickertshofen bei Dachau

Prüfungsbeginn:

März 1964

Prüfungsabschluß:

April 1966

Druck:

Mai 1966

## Beschreibung

Die Alfa-Schubstangen-Entmistungsanlage besteht aus der Schubstange mit den Schubklappen und dem Rundlaufantrieb. Als Zusatzausrüstung mit Bogenförderung ist sie zum Entmisten von Rinder-Anbinde- und Schweineställen mit nicht gerader Mistachse und 0,50 m breiter Kotrinne gedacht. Der schwenkbare Hochförderer ist zum Stapeln von größeren Mistmengen ohne Handarbeit vorgesehen (Abb. 2).

Auf der Schubstange, die gang- oder standseitig in der Kotrinne mit dem Profil nach unten liegend angeordnet ist, sind Bolzen aufgeschweißt, auf denen die Schubklappen beweglich als eigentliches Förderelement aufgesteckt sind. Die Schubklappen sind so geformt, daß sie beim Misttransport im Winkel von ca.  $90^{\circ}$  und beim Rücklauf im Winkel von ca.  $10^{\circ}$  zur Schubstange stehen. Das Aus- sowie das Einschwenken erfolgt durch die Reibung der Klappen auf ihrer Auflage in der Kotrinne. Die Klappen sind für eine Kotrinnenbreite von 0,50 m vorgesehen.

Der Antrieb der Schubstange ist je nach den Einbaumöglichkeiten am Anfang, mittig oder am Ende der Schubstange angebracht. Die Antriebsstation besteht aus einem Getriebemotor, einem U-Träger, den Kettenrädern und der Büchsenkette sowie der Pleuelstange bzw. Führungskulisse. Die Pleuelstange findet nur Verwendung bei Antrieben, die am Anfang der Anlage liegen. Bei Anordnung der Antriebsstation im mittleren Bereich oder am Ende der Kotrinne wird die Führungskulisse verwendet. Die Pleuelstange bzw. Führungskulisse stellt die Verbindung von der endlosen Antriebskette zur Schubstange her. Die Antriebskette ist mit einem Zapfen versehen, an dem die Führungskulisse oder Pleuelstange angelenkt ist. Dies ergibt eine ständige Hin- und Herbewegung der Schubstange bei gleichbleibender Drehrichtung des Antriebsmotors. Damit soll erreicht werden, daß sich für den Antriebsmotor an den Totpunkten der Schubstange keine Anlaufspitzen ergeben. Die Antriebsstation ist unter dem Bodenniveau in einem Schacht mit Ankerschrauben befestigt und mit einem Riffelblech abgedeckt. Bei einem Arbeitstakt wird der Mist theoretisch um 0,95 m weiterbefördert. Die Schubstange legt dabei den vierfachen Weg - wie dies bei Schubstangen üblich ist - zurück.

Die Bogenförderung ist ein Teil der Schubstangenanlage, die erforderlich wird, wenn der Mist um einen Winkel gefördert werden muß. Die lieferbaren Teile dazu sind für eine Winkelförderung von 15, 30, 45, 60 und  $90^{\circ}$  vorgesehen. Im Bogenförderungsbereich besteht die Schubstange aus

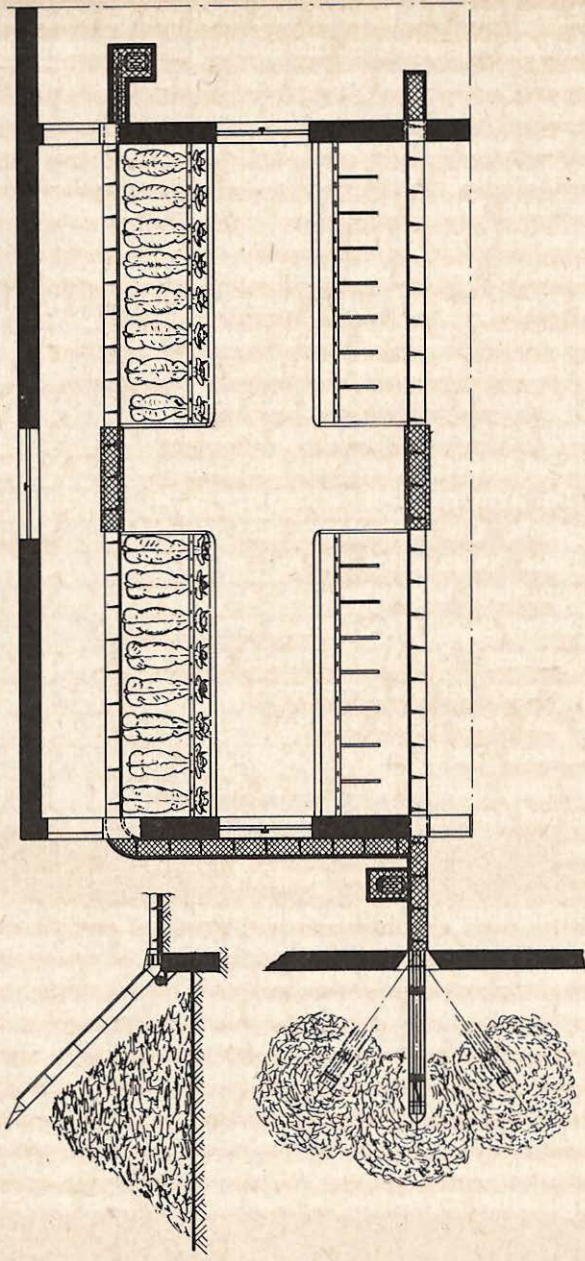


Abbildung 2

mehreren, miteinander beweglich verbundenen Schubstangenteilen, die in der Ausführung und Arbeitsweise sich nicht von der Schubstangenanlage mit gerader Bahn unterscheiden. Die gelenkigen Schubstangenteile im Bogen sind einsatzgehärtet und werden unten und oben geführt.

Der schwenkbare Hochförderer wird in Längen von 4,5 und 6 m hergestellt. Er besteht aus dem im Baukastenprinzip gefertigten (Längen von 1,5 m) verzinkten Fördertrog, der Rechenkatze und der Antriebsstation. Zum Schwenken nach beiden Seiten um jeweils  $35^{\circ}$  ist der Hochförderer auf einem Drehkranz befestigt. Der Hochförderer kann in drei Stellungen (nach links geschwenkt, gerade und nach rechts geschwenkt) arretiert werden. Außer der Befestigung auf einem Betonpodest wird der Hochförderer zusätzlich abgestützt. Die mit einem kammartigen Rechen versehene Rechenkatze dient zur Förderung des Mistes. Die Zinken dieses Rechens stehen beim Arbeitstakt rechtswinklig zum Fördertrog. Zur Annahme des Mistes am Ende der Schubstangenanlage können die Zinken nach vorne ausweichen, so daß die Rechenkatze über die herangebrachte Mistmenge gleiten kann. Der Arbeitstakt der Rechenkatze ist dem Arbeitstakt der Schubstange angepaßt. Die Rechenkatze wird mit vier Rollen in einer Schiene geführt. Diese Rollen sollen das Auf- und Abgleiten der Rechenkatze in der Führungsschiene begünstigen. Die Antriebsstation für den schwenkbaren Hochförderer ist auf einer Konsole unter dem Annahmeteil des Fördertroges angebracht. Zur Antriebsstation zählt eine endlose Gliederkette, deren Länge etwa der des Fördertroges entspricht. Zur Bewegung der Rechenkatze hat diese einen seitlich über den Fördertrog herausragenden Arm. In diesem Arm ist eine Führungskulisse, in die ein an der Antriebskette befestigter Zapfen faßt. Durch die Bewegung der Kette wird über den Zapfen und den Arm die Rechenkatze nach oben bzw. nach unten mitgenommen.

Die Entmistungsanlage ist in Ganzstahlbauweise hergestellt. Die U-Schiene für die Schubstange ist aus U-Stahl NP 5 gefertigt. Die Büchsenkette hat nach DIN 8164 eine Mindestbruchlast von 10000 kp. Die Schubklappen werden aus Temperguß gefertigt, die auf der Oberseite mit einem Steg ausgebildet sind, der die Schubklappen verstärken und zugleich als Klauenschutz dienen soll. Die Ösen zur Befestigung der Schubklappen sind mit auswechselbaren Buchsen versehen. Die Bolzen zur Aufnahme der Schubklappen auf der Schubstange sind oberflächengehärtet, ebenfalls die Führungsteile der Schubstange bei Bogenförderung. Der aus verzinktem Stahlblech hergestellte Fördertrog des Hochförderers ist in einem Rahmen aus

Winkelstahl befestigt.

### Technische Daten:

#### Schubklappen:

Länge	0,45 m
Höhe	0,08 m
Abstand zueinander	1,00 m
Hubweg der Schubstange	1,95 m
Zahl der Arbeitstakte der Schubklappen je min	4

#### Untersuchte Anlage:

##### Kotrinne:

Breite	0,50 m
Länge insgesamt	30,50 m
Länge im Stall	20,70 m
Tiefe im Stall	ca. 0,15 m
Länge außerhalb des Stalles, einschl. Bogenförderung	9,80 m
Tiefe außerhalb des Stalles	0,40 m
Zahl der Rinder (15 Kühe, 1 Zuchtbulle)	19,6 GV
Antriebsmotor	1,5 kW; 220/380 V; 31 U/min
Hochförderer:	
Länge des Fördertroges	6,00 m
Förderhöhe bei 45° Steigung	4,30 m
Schwenkbereich (nach beiden Seiten je 35°) =	70°
Antriebsmotor	1,5 kW; 220/380 V; 225 U/min

### Prüfung

Zur Durchführung der Prüfung wurden vom Hersteller mehrere Betriebe im Raum Freising und Dachau genannt, die im Besitz einer Anlage sind, deren Ausführung der zur Prüfung angemeldeten Anlage einschließlich der Zusatzausrüstung entspricht. Für meßtechnische Untersuchungen sowie Einsatzbeobachtungen sind drei Betriebe ausgewählt worden. Alle drei Betriebe haben Bogenförderung und einen schwenkbaren Hochförderer.

Im Rahmen der technischen Messungen sind unter Berücksichtigung der Länge der Anlage und der anfallenden Mistmenge die Entmistungszeiten, die Förderleistung, die mittlere Leistungsaufnahme und die Spitzen der

Leistungsaufnahme gemessen worden. Die Messungen wurden morgens und abends durchgeführt, um einen genauen Mittelwert über die täglich anfallende Mistmenge zu erhalten.

Zur Messung des Verschleißes an der Auflagefläche und an den Federstahlbuchsen der Schubklappen wurde eine Anzahl Schubklappen entsprechend gekennzeichnet und auf dem Prüfbetrieb eingesetzt. Zur Ermittlung der Einsatzzeit der Schubklappen sind Betriebsstundenzähler eingebaut worden. Zur Feststellung, an welcher Stelle der Kotrinne sich die Klappen am stärksten abnutzen, wurden die gekennzeichneten Schubklappen auf die ganze Kotrinnenlänge verteilt. Nach Abschluß der Prüfung sind die Schubklappen an den gekennzeichneten Stellen nachgemessen worden. Darüber hinaus wurden Beobachtungen vorgenommen, an welchen Teilen der Anlage sichtlich stärkerer Verschleiß auftritt. Betriebssicherheit, Störanfälligkeit, Handhabung und Pflegebedürftigkeit sind ebenfalls durch wiederholte Einsatzbeobachtungen und durch Befragen der mit der Bedienung der Anlage beauftragten Person ermittelt worden.

Die Prüfung bezieht sich nur auf die maschinelle und gerätetechnische Einrichtung der Anlage. Bauliche Maßnahmen sind nur berücksichtigt worden, wenn sie durch ihre Ausführung die Funktion der Anlage sichtlich beeinflussen.

Die unfallschutztechnische Untersuchung erfolgte durch den Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften.

### **Prüfungsergebnisse**

Die Schubstangen-Entmistungsanlage mit Rundlaufantrieb in der Zusatzausrüstung mit Bogenförderung und schwenkbarem Hochförderer hat sich beim Entmisten von Rinderanbinde- und Schweineställen mit nicht gerader Mistachse und 0,50 m breiter Kotrinne sowie zum Stapeln des Mistes - sowohl im praktischen Einsatz als auch bei den meßtechnischen Untersuchungen - bewährt.

Das Fassungsvermögen der Kotrinne (0,50 m breit) ist bei ganztätiger Stallhaltung und mittlerer Einstreumenge (2-4 kg je GV und Tag) auf täglich zweimaliges Entmisten abgestimmt.

Die Zeit für das tägliche Entmisten und der elektrische Leistungsbedarf sind von der Länge der Förderbahn, der Entfernung der Mistgänge von der Dungstätte und von den Einbauverhältnissen abhängig.

Bei den Messungen wurden bei einer Bahnlänge von 30,5 m zum Entmisten von 15 Kühen und einem Bullen = 19,6 GV bei einer Einstreumenge von 2,4 kg je GV und Tag Mährescherstroh und täglich zweimaligem Entmisten folgende Werte gemessen:

Betriebszeit je Tag min	Fördermenge je Tag dz	mittl. elektr. Leistungsbe- darf kW	Leistungs- bedarfs- spitzen kW	Leistungsbe- darf im Leerlauf kW
16,7	5,40	1,09	1,4 - 2,4	0,70

Aus diesen Werten lassen sich folgende Zahlen errechnen:

Entmistungszeit je m Förderlänge min/m	Leistungsbedarf im Betrieb je m Förderlänge kW/m	Leerlaufleistungsbedarf je m Förderlänge kW/m
0,27	0,036	0,023

Meßergebnisse mit dem schwenkbaren Hochförderer:

Leistungsaufnahme beim Transport von 1950 kg/h kW	Leistungsaufnahme im Leerlauf kW
0,51	0,40

Die Betriebszeit der Anlage zum täglich zweimaligen Entmisten von 15 Kühen und einem Bullen wurde zu 16,7 min ermittelt. Daraus ergibt sich eine Entmistungszeit von 0,85 min pro GV und Tag. Die Zeit für das Herinräumen des Mistes in die Kotrinne ist darin nicht enthalten.

Bei vier Arbeitstakten der Anlage pro Minute ergibt sich bei einem Arbeitshub von 1,95 m eine theoretische Transportgeschwindigkeit der Anlage von 3,9 m/min. Wird die Anlage ungleichmäßig beschickt, so daß der Mist an einigen Stellen vereinzelt über die Schubklappen fällt (was

auch bei der Förderung durch zu niedrige Tunnels bei Unterflurförderung und bei Mauerdurchbrüchen der Fall ist), erhöht sich die Entmistungszeit. Die Entmistungszeiten sind grundsätzlich um so höher, je weiter die Dungstätte von den Mistgängen entfernt ist.

Die Leistungsaufnahme des Antriebsmotors betrug im Mittel 1,09 kW und lag unter der Motornennleistung. Die gemessenen absoluten Leistungsspitzen betragen 1,4 - 2,4 kW. Beim Hochförderer wurde eine Leistungsaufnahme von 0,51 kW gemessen.

Besondere Anlaufspitzen an den Wendepunkten der Anlage haben sich nicht ergeben. Dies ist auf die Art des Antriebs (Rundlaufantrieb) zurückzuführen.

Aus den gemessenen Werten läßt sich zum täglich zweimaligen Entmisten von 15 Kühen und einem Bullen, einschl. Stapeln des Mistes, ein Stromverbrauch von 0,44 kWh errechnen.

Mit Bogenförderung läßt sich die Anlage für Kotrinnen mit einer Winkelförderung von 15, 30, 45, 60 und 90° einsetzen. Dies ist vorteilhaft, wenn die Dungstätte nicht an der Verlängerung der Kotrinne liegt, ferner wenn der Mist von einer Kotrinne über einen Bogenförderer als Querverbindung einer parallellaufenden geraden Bahn zugeführt werden soll.

Der Hochförderer ermöglicht die Stapelung des Mistes von mehreren Monaten ohne Handarbeit. Der schwenkbare Hochförderer ist geeignet zum Stapeln des Mistes von größeren Standreihen ab 20 Tieren und zum Stapeln des Mistes von mehreren Mistgängen.

Die Handhabung der Anlage ist einfach. Zum Schwenken des Hochförderers sind 2 - 4 Akmin erforderlich.

Pflege und Wartung der Entmistungsanlage müssen entsprechend der Betriebsanleitung durchgeführt werden. Der Hersteller empfiehlt eine 14-tägliche Reinigung. Von den während der Prüfung beobachteten Betrieben wurden die entsprechend der Betriebsanleitung erforderlichen Arbeiten alle vier Wochen vorgenommen. Dazu wurde für eine Anlage mit 30 m Länge, einschließlich Hochförderer, eine Zeit von ca. 60 Akmin benötigt.

Bei Frost muß darauf geachtet werden, daß der Teil der Anlage, der außerhalb des Stalles liegt, einschl. Hochförderer, gut freigeräumt ist, damit keine Mistreste festfrieren können. Für einen guten Abfluß der Jauche aus der Kotrinne, insbesondere außerhalb des Stalles, muß gesorgt werden. Ferner ist darauf zu achten, daß eindringende Jauche in den Motorschacht



bzw. sich darin ansammelndes Kondenswasser einwandfrei abfließen kann.

Besondere Störungen sind nicht aufgetreten. Bei der Anlage eines Beobachtungsbetriebes mußte zur einwandfreien Förderung von Stallmist mit niedriger Konsistenz (bei Rübenblattfütterung und Häckselstroh) die Rechenkatze noch zusätzlich mit je einem Zinken ausgerüstet werden, damit die Seitenwände nicht verschmieren und sich der Räumkanal nicht zu setzt. Dies führt jedoch dazu, daß der Hochförderer dann nicht mehr geschwenkt werden kann<sup>1</sup>). Bei sehr ungleichmäßiger Beschickung des Hochförderers können Störungen auftreten, wenn sich eine größere Mistmenge zwischen dem Boden des Fördertroges und den Förderzinken des Rechenhochförderers klemmt. Ähnliche Störungen werden verursacht bei Langstrohmist, wenn große zusammenhängende Mengen herangefördert werden und der schwenkbare Hochförderer nach der der Schubstange gegenüberliegenden Seite ausgeschwenkt ist. Da in diesem Fall die Mistportion nicht ganz in den Förderbereich der Rechenkatze gebracht wird, klemmt sich ein Teil der zusammenhängenden Mistmenge zwischen den Außenzinken der Förderkatze und der Seitenwand des Fördertroges. Zur Vermeidung solcher Störungen ist es notwendig, einmal die Anlage gleichmäßig zu beschicken; ferner ist darauf zu achten, daß alle Schubklappen sich rechtzeitig öffnen und die Durchgänge bei Mauerdurchbrüchen oder bei teilweiser Unterflurförderung nicht zu knapp - möglichst über 40 cm - bemessen werden.

Der Verschleiß an den Schubklappen betrug nach einer Einsatzzeit von vierzehn Monaten an der Auflagefläche 0,7 - 1,2 mm. Dabei war die Abnutzung der Schubklappen an der Auflagefläche an der der Schubstange zugekehrten Seite am geringsten. Ein Unterschied im Verschleiß zwischen den Schubklappen, die am Anfang und am Ende des Räumkanals eingesetzt waren, konnte nicht festgestellt werden. Der Durchmesser der Buchsen hat sich um 0,3 mm vergrößert. An den Bolzen wurden leichte Unrundungen, sowie ein kleiner Absatz festgestellt. An den übrigen Teilen der Anlage konnte kein größerer sichtbarer Verschleiß festgestellt werden.

Die Betriebssicherheit und der Verschleiß sind stark von den baulichen Ausführungen des Räumkanals abhängig. Es ist daher wichtig, daß der Räumkanal einwandfrei erstellt wird.

Die Betriebsanleitung ist kurz und übersichtlich und läßt sich leicht in der Nähe der Anlage anbringen.

Der Farbanstrich hat sich während der Prüfung als haltbar erwiesen.

Eine Umfrage bei Besitzern gleicher Anlagen bestätigte die wesentlichen Ergebnisse der Prüfung. Die Befragten sind mit ihrer Anlage fast durchweg zufrieden.

Bei der unfallschutztechnischen Untersuchung der zur Prüfung anstehenden Anlage wurden zusätzliche Schutzvorrichtungen bzw. deren Änderung für erforderlich gehalten<sup>2)</sup>. Nach den Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (Abschnitt 1 § 9) ist beim Kauf auf die Mitlieferung und richtige Montage der Unfallschutzvorrichtungen zu achten.

Der Preis der Anlage mit Bogenförderung und schwenkbarem Hochförderer erscheint im Hinblick auf ihre Ausführung angemessen (Preisstand April 1966).

Der Prüfungsausschuß, bestehend aus den Herren

Landwirt Josef Baumann, Niederroth,  
Prof. Dr. -Ing. Dr. agr. M. Hupfauer, Weihenstephan,  
Landwirt Alfons Mittermeier, Goldach,  
Ing. Reichert, Freising,  
Landwirt Simon Schwarz, Jarzt,

kam nach Berichterstattung durch Dipl. -Ing. H. -D. Zeisig und Ing. agr. J. Kreitmeier, Weihenstephan, zu folgender

### **Beurteilung**

Die Alfa-Schubstangen-Entmistungsanlage mit Rundlaufantrieb und mit Bogenförderung und schwenkbarem Hochförderer als Zusatzausrüstung der Firma Alfawerk Förderanlagen GmbH, München, ist geeignet zum Entmisten von Rinderanbinde- und Schweineställen mit nicht gerader Mistachse und 0,50 m breiter Kotrinne sowie zum Stapeln des Mistes. Sie hat während der Prüfung gut gearbeitet.

Zum täglich zweimaligen Entmisten einer Standreihe mit 15 Kühen und einem Bullen bei Mittellangstand und ca. 2,4 kg Einstreu je GV und Tag, einschl. Stapeln des Mistes, ist eine Betriebszeit der Anlage von 16,7 min erforderlich. Dies ergibt eine Entmistungszeit von 0,85 min je GV und Tag.

Der Stromverbrauch zum täglichen Entmisten der 16 Stück Großvieh beträgt bei Bogenförderung und einschl. Stapeln 0,44 kWh. Die durchschnitt-

liche Leistungsaufnahme lag bei allen Messungen unter der Motornennleistung. Mit der gleichbleibenden Drehrichtung des Antriebsmotors durch den Rundlaufantrieb werden Anlaufspitzen an den Totpunkten der Schubstange vermieden.

Die Anlage ist leicht zu handhaben; sie ist betriebssicher. Mit dem schwenkbaren Hochförderer läßt sich der Mist von mehr als 20 Tieren ein-ige Monate ohne Handarbeit stapeln.

Bei Frostgefahr muß darauf geachtet werden, daß die Anlage außerhalb des Stalles nach dem Entmistungsvorgang freigeräumt ist.

Ein besonderer Verschleiß konnte bei den meßtechnischen Untersuchungen sowie bei den Einsatzbeobachtungen nicht festgestellt werden.

Die Alfa-Schubstangen-Entmistungsanlage mit Rundlaufantrieb und mit Bogenförderung und schwenkbarem Hochförderer als Zusatzausrüstung wird "DLG -anerkannt".

- 
- 1) Nach Auskunft des Herstellers wird die Rechenkatze neuerdings serienmäßig mit der größeren Zinkenzahl ausgerüstet, der Fördertrog ist so ausgeführt, daß das Gerät geschwenkt werden kann.
  - 2) Der Hersteller bestätigt, daß er die Anlage des geprüften Typs ab 1. 7. 1966 serienmäßig mit den geforderten Schutzvorrichtungen ausrüsten wird.