



MASCHINENPRÜFBERICHT

DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT

Prüfungsabteilung für Landmaschinen · Frankfurt am Main

Nr. 1072

Gruppe 10e/2

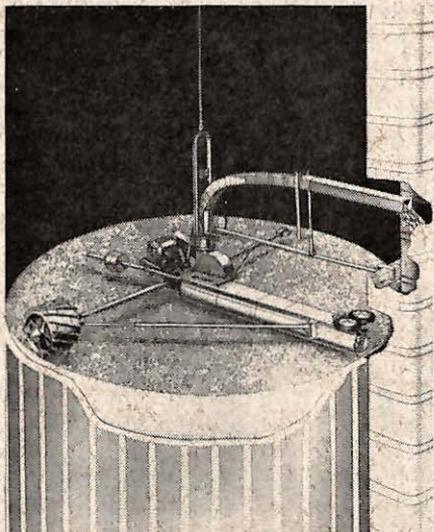


Abbildung 1

Silo-Obenentnahmefräse „Badger“

für Silos von 3—5 m Φ

Hersteller:

Badger Northland, Inc., Kaukauna, Wisconsin/USA

Anmelder:

Georg Harder, Maschinenfabrik AG, 24 Lübeck, Ratzeburger Allee 106

Technische Untersuchungen:

Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan

Praktischer Einsatz:

Dipl.-Landw. Paul Schaßberger, Gut Hollern II bei Freising
Landw. Jacob Demmel, Inzkofen über Moosburg

Prüfungsbeginn:

September 1963

Prüfungsabschluß:

April 1964

Druck:

Mai 1964

Beschreibung

Die Silo-Obenentnahmefräse „Badger“ wurde im September 1963 zur DLG-Einzelprüfung angemeldet. Sie ist gedacht zur mechanischen Entleerung von Grünfuttersilos mit Lukenband.

Die Fräse besteht aus dem Grundrahmen, der Frässhnecke mit Eisrad, dem Gebläse mit Auswurfkrümmer, dem Antriebsmotor, dem Triebad, dem Stützrad zur Zentrierung sowie dem Ausgleichsgewicht und der Aufhängung.

Den Grundrahmen bildet ein Winkelstahlrahmen, der mit formgepreßter Verkleidung für die Frässhnecke verstärkt ist. Die Frässhnecke ist an beiden Enden gelagert. Am Anfang der Schneckenwelle ist ein Eisrad aufgesetzt. Dies soll bewirken, daß die Silage bis zur Silowand gut abgefräst wird. Das Ende der Schneckenwelle (zur Silomitte hin) ist als Gegenschnecke ausgebildet. Zwischen den beiden Schneckenwindungen sind auf der Welle zwei sich gegenüberliegende Wurf Flügel aufgeschweißt. Sie sollen das von der Fräse herangeförderte Gut dem seitlich sitzenden Gebläse zuführen. Das Gebläse hat vier Wurf schaufeln. Das Zwischenstück zwischen Gebläse und Auswurfkrümmer ist als Kollektor und Drehkranz ausgebildet. Es dient zur Stromführung für den Antriebsmotor und ermöglicht den Übergang von dem an der Silowand befestigten Oberteil zu dem sich drehenden Unterteil der Fräse, welches am Oberteil hängend gelagert ist. Der flexible Auswurfkrümmer ist mit einer Stahlfeder verstärkt und kann den Verhältnissen angepaßt werden. Ein U-förmiger Bügel, der am Kollektor befestigt ist, dient zur Aufhängung des Gerätes an der Seilwinde. An diesem Bügel ist ferner der Stecker für die Zuleitung und ein Kippschalter zum Abschalten der Fräse im Silo angebracht. Im rechten Winkel zur Frässhnecke sitzt das Triebad an der Triebadwelle und einer Schubstange. Gegen Beschädigungen der Silowand sind über dem Eisrad zwei verstellbare Vollgummistützräder angebracht. Dem gleichen Zweck dient ein Puffer am Triebad. Die Stützräder über dem Eisrad sollen mit einem weiteren Stützrad, das auf einem Ausleger montiert ist, einen einwandfreien Rundlauf der Fräse im Silo bewirken. Das Ausbalancieren der Fräse im Silo erfolgt in der Verlängerung des Grundrahmens durch ein auf einem Vierkantstahl verschiebbaren Gewicht. Auf dieser Verlängerung des Grundrahmens ist der Antriebsmotor auf einer verstellbaren Motorkonsole befestigt. An der Verlängerung der Fräswelle zur Silomitte hin ist das Getriebe angebracht. Der Antrieb der Frässhnecke und des Triebades erfolgt über das Getriebe. Das Gebläse wird direkt vom Antriebsmotor über zwei Keilriemen angetrieben.

Zur Erhöhung der Fräswirkung der Schnecke ist am Anfang eine doppelte Schneckenwindung aufgesetzt; ferner können Fräsmesser auf den Außenrand der Schnecke aufgeschraubt werden. Der Auswurfkrümmer kann an

dem Abstützgestänge auf der Silowand und über eine Kette am Haltebügel den Verhältnissen entsprechend angepaßt werden.

In der angelieferten Ausführung (4,2 m) ist die Fräse für Silodurchmesser von 3,6—4,2 m einsetzbar.

Technische Daten:

| | |
|---|------------------|
| Gesamthöhe der Fräse in Arbeitsstellung | 2040 mm |
| Gesamtlänge ohne Schiene für das Ausgleichsgewicht | 3000 mm |
| Länge der Frässhnecke einschließlich Eisrad | 2310 mm |
| Durchmesser der Frässhnecke | 230 mm |
| Steigung der Schnecke | 230 mm |
| Zahl der auf die Schneckenwindungen aufsetzbaren Messer | 46 |
| Durchmesser des Gebläses | 450 mm |
| Zahl der Gebläseschaufeln | 4 |
| Breite der Schaufeln | 120 mm |
| Antriebsmotor 5,5 kW, 380 Volt, 11,8 Ampere | $n = 1430$ U/min |
| Bei einer Motordrehzahl von $n = 1490$ U/min wurden gemessen: | |
| Drehzahl der Frässhnecke | 250 U/min |
| Drehzahl des Gebläses | 1650 U/min |
| Drehzahl des Antriebsrades | 3,33 U/min |
| Gewicht der Fräse (ohne Motor) | ca. 600 kg |

Prüfung

Der praktische Einsatz der Fräse erfolgte über einen Zeitraum von sieben Monaten. Während dieser Zeit wurde das Gerät bei unterschiedlichen Silagearten, unterschiedlicher Häcksellänge und bei unterschiedlichem Silodurchmesser eingesetzt. Ferner ist die Entnahmehöhe, der Wassergehalt der Silage und die Lagerdichte festgehalten worden.

Die meßtechnischen Untersuchungen wurden im praktischen Einsatz vorgenommen. Neben der Förderleistung, der Leistungsaufnahme und der Zeit für einen Umlauf der Fräse im Silo sind Beobachtungen über die Betriebssicherheit, insbesondere bei Frosttagen, die Störanfälligkeit, die Stabilität sowie über den Wartungsaufwand vorgenommen worden.

Die unfallschutztechnische Untersuchung führte der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften durch.

Prüfungsergebnisse

Im praktischen Einsatz sowie bei den technischen Untersuchungen hat sich die Silo-Obenentnahmefräse „Badger“ zur Entnahme von exakt gehäckselter Silage (Gras streichholzlang; Mais bei 1—2 cm Häcksellängen-Einstellung) bei unterschiedlichem Wassergehalt bewährt. Während dieser Zeit wurden ca. 700—800 dz Silage mit einem Wassergehalt von 40—80% gefördert. Der größte Teil davon war Luzerne- und Grassilage. Auf den Beobachtungsbetrieben war das Gerät zur Förderung von Mais eingesetzt. Darüber hinaus war ein weiteres Gerät zu Vergleichsmessungen beim Herausfräsen von nicht angewelktem Feldfutter, mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntet, herangezogen worden. Der Silodurchmesser lag bei der Mehrzahl der Messungen bei 4,2 m und betrug nur bei der Messung mit Erbs-Wick-Bohngemenge 3,6 m. Bei dem letzteren Einsatz wurde die Fräse nicht zur Beschickung einer mechanischen Fütterung verwendet.

Aus Abbildung 2 kann die Förderleistung der Fräse und die Leistungsaufnahme des Motors bei unterschiedlicher Silage entnommen werden. In der Tabelle ist neben der Auswurfleistung und der Leistungsaufnahme der Wassergehalt in Prozent, die ungefähre Häcksellänge, die Entnahmehöhe im Silo, die Zeit für einen Umlauf der Fräse im Silo und der Silodurchmesser angegeben. Die Gesamthöhe der Silos lag bei allen Messungen bei 12 m mit Ausnahme der Messungen bei Erbs-Wick-Bohngemenge. Hier betrug die Silohöhe 8 m.

Die **Förderleistung** der Fräse ist abhängig von der Häcksellänge der Silage, deren Rieselfähigkeit und dem Wasser- bzw. Trockensubstanzgehalt. Sie steigt mit abnehmender Halmlänge der Silage und mit sinkendem Wassergehalt. Die Ursache dafür, daß die Auswurfleistung mit zunehmendem Wassergehalt abfällt, wird darauf zurückgeführt, daß die Rieselfähigkeit abnimmt und sehr nasses Gut dichter lagert und größere Losreißkräfte der Frässhnecke erfordert. Ungleichmäßig gehäckseltes oder mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntetes Gut kann, ohne die Fräse zu verstopfen, nur dann einwandfrei gefördert werden, wenn sich die Silage durch die auf die Fräse aufgesetzten Messer zerkleinern läßt. Dies ist jedoch nur bei weicherem Gut und von einem Wassergehalt ab ca. 75% möglich (siehe Meßergebnisse mit Erbs-Wick-Bohngemenge).

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, wurden mit der Fräse Auswurfleistungen bei exakt gehäckseltem Mais bis zu 112 kg/min, bei Erbs-Wick-Bohngemenge bis zu 48 kg/min, bei Gras bis zu 55 kg/min und bei Luzerne bis zu 61 kg/min erzielt. Diese bei den einzelnen Silagearten gemessenen Werte stellen unter den genannten Verhältnissen einen Höchstwert dar. Bei noch stärkerem Absenken der Fräse nimmt der Schlupf des Triebrades stark zu, die Fräse bleibt stehen und läuft leer.

Die **Leistungsaufnahme** des Antriebsmotors betrug bei diesen soeben angegebenen Maximalwerten für die Auswurfleistung 6,0—6,6 kW.

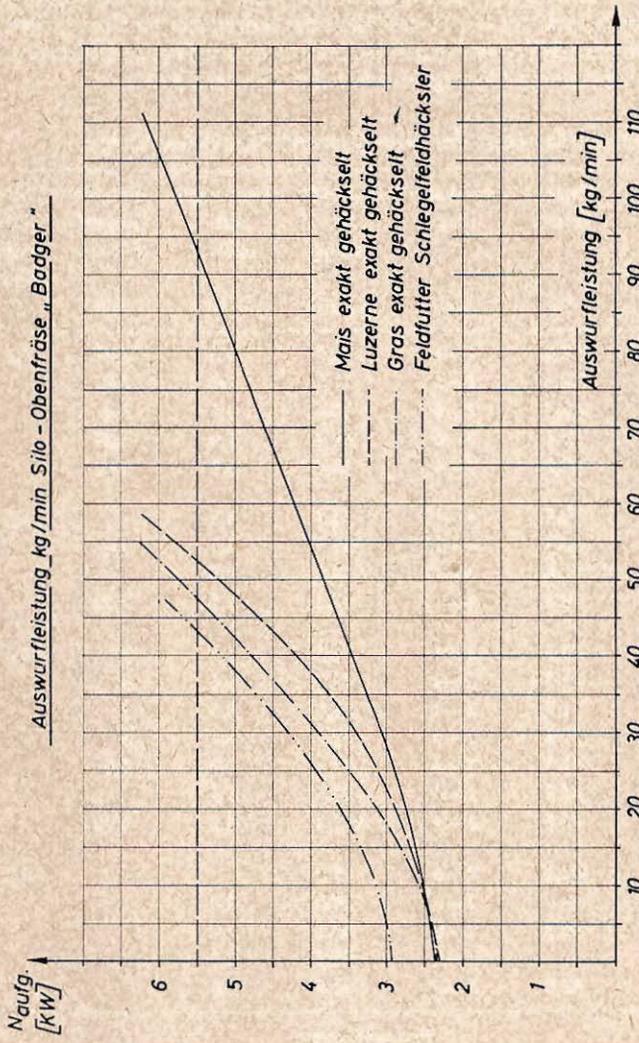
Für einen Umlauf im Silo benötigt die Fräse in der Regel 2—2,5 min, im Extremfall jedoch 3—3,5 min. Stärkerer Schlupf am Triebbad tritt auch dann auf, wenn das Siliergut bei der Beschickung des Silos nicht gleichmäßig verteilt wurde und es zur Schrägschichten- oder Hohlräumbildung kam. Bei Mais kommt es durch das Herabfallen des Siliergutes zu einer Trennung der Halm- und Blatteile, wobei sich die leichteren am Silorand absetzen und so einen weniger festen Untergrund für das Triebbad geben.

Auswurfleistung der Silo-Obenentnahmefräse Badger

| Silageart | Wasser- | Häcksel- | Auswurf- | Leistungs- | Zeit für | Silo- ϕ |
|----------------------------------|---------|----------|----------|------------|----------|--------------|
| | gehalt | länge | | | | |
| | % | cm | kg/min | kW | d. Fräse | nahme- |
| | | | | | min | höhe in m |
| | | | | | | ϕ h |
| Gras | 68,5 | 2—6 | 28,6 | 3,6 | 2,87 | 4,2 3 |
| | 68,5 | 2—6 | 31,5 | 4,0 | 2,8 | |
| | 69,7 | 2—6 | 40,4 | 4,6 | 2,8 | |
| | 72,1 | 2—6 | 47,2 | 5,9 | 3,27 | |
| | 69,7 | 2—6 | 55,4 | 6,0 | 3,02 | |
| Erbs-Wick- Bohnen- gemenge | 78,8 | 4—12 | 34,7 | 4,8 | 2,0 | 3,6 3 |
| | 78,8 | 4—12 | 39,5 | 5,3 | | |
| | 78,8 | 4—12 | 44,0 | 5,6 | | |
| | 78,8 | 4—12 | 47,8 | 6,0 | | |
| Mais | 71,3 | 2—4 | 26,7 | 2,9 | 3 | 4,2 6 |
| | 71,3 | 2—4 | 43,3 | 3,6 | 3 | |
| | 71,3 | 2—4 | 66,0 | 4,5 | 3 | |
| | 71,3 | 2—4 | 74,1 | 4,7 | 3 | |
| | 71,3 | 2—4 | 85,1 | 5,2 | 3,0 | |
| | 71,3 | 2—4 | 92,1 | 5,5 | | |
| | 71,3 | 2—4 | 112,4 | 6,2 | 3,25 | |
| Luzerne | 48,4 | 2—6 | 15,5 | | | 4,2 6 |
| | — | 2—6 | 34,0 | 4,2 | | |
| | 40,3 | 2—6 | 38,1 | 4,0 | | |
| | — | 2—6 | 56,2 | 5,5 | | |
| | 42,0 | 2—6 | 61,0 | 6,6 | | |

Bemerkungen:

Bei den Messungen bei Erbs-Wickgemenge war die Frässhnecke mit 46 Fräsmessern ausgerüstet. Bei den übrigen Messungen betrug die Zahl der aufgeschraubten Messer 31 Stück.



Bemerkungen: Bei den Messungen mit Feldfutter war Fräse mit einem 7,5 KW Motor ausgerüstet

Abbildung 2

Zur Handhabung der Fräse ist etwas technisches Verständnis und praktische Erfahrung notwendig. Die Fräse wird mit einer Handwinde abgesenkt; in Sonderfällen kann das Absenken durch einen Getriebemotor erfolgen.

Zur Ausnutzung der genannten maximalen Auswurfleistung soll die Fräse beim Betrieb überwacht werden. Für den Dauereinsatz mit selbsttätiger Absenkung ist bis zu einer Leistungsaufnahme von 5,5 kW ein unbewachtes Arbeiten möglich bei exakt gehäckseltem Gut und einwandfreier Verteilung im Silo bei der Einsilierung. Bei dieser Leistungsaufnahme ergeben sich Förderleistungen von ca. 45 kg/min bei Gras, 56 kg/min bei Luzerne, 92 kg/min bei Mais und 42 kg/min bei Erbs-Wick-Bohnengemenge.

Der Lukenabstand (Steghöhe) sollte 70 cm nicht überschreiten, damit mit der Fräse noch einwandfrei entnommen werden kann.

Das **Umsetzen** von einer Luke zur anderen erfordert an der Fräse 1—2 Akmin. Zum Umsetzen der Fräse von einem Silo in den anderen werden für den Abbau der Fräse etwa 25 Akmin und zum Zusammenbau etwa 30 Akmin benötigt. Die Zeit für das Umsetzen ist von der zu diesem Zweck vorgesehenen Einrichtung abhängig. Beim Umsetzen der Fräse mit der Winde, die zum Heben und Senken der Fräse an der Silowand montiert ist, angetrieben vom Schlepper über die Zapfwelle, benötigen 3 Mann eine Stunde. Ein von Hand gesteuerter Elektrozug kann einen Mann ersetzen, wenn die Druckknopfschaltung so angebracht ist, daß die Hub- und Senkbewegungen beobachtet werden können.

Die Fräse wurde ohne Umbau von dem 4,2 m Silo auch im 3,6 m Silo eingesetzt und hat sich bewährt. Das Ausbalancieren der Fräse und die Zentrierung ist gut möglich und erfordert ca. 2—4 Akmin. Dies setzt jedoch etwas praktische Erfahrung voraus. Das Nachspannen der Keilriemen ist etwas schwierig und erfordert ebenfalls technisches Verständnis.

Die Wartung ist einfach. Die Fräse sollte entsprechend den Schmieranweisungen abgeschmiert und geölt werden. Ferner sollte der Kollektor jährlich einmal auseinandergenommen und durchgesehen werden.

Betriebsanleitung und Ersatzteilliste sind gut und übersichtlich; sie müssen in deutscher Sprache gedruckt sein.¹⁾ Der Ersatzteildienst war zufriedenstellend.

Störungen traten an der Fräse bei sehr trockenem Gut und unebener Silo-oberfläche zwischen Schnecke und Gebläseeingang auf. Sie waren gelegentlich darauf zurückzuführen, daß die zwei Wurfflügel der Fräselle gebogen waren. Es empfiehlt sich, diese in bestimmten Zeitabständen nachzuprüfen. An der Motorkonsole und der Triebadwelle traten Verbiegungen auf.²⁾ Mehrmals gebrochen sind die Stützräder. Diese wurden von der Herstellerfirma inzwischen verstärkt. Zur Beseitigung von Störungen muß Werkzeug in geeigneten Abmessungen mitgeliefert werden.

Der Verschleiß erscheint bei diesen Einsätzen normal.

Der Farbanstrich hat sich als haltbar erwiesen.

Eine Umfrage in Betrieben, die die Fräse in Größen für Silos von 3—5 m ϕ besitzen, bestätigte im wesentlichen die Ergebnisse der Prüfung.

Bei der unfallschutztechnischen Untersuchung des zur Prüfung angelieferten Gerätes wurden zusätzliche Schutzvorrichtungen bzw. deren Änderung für erforderlich gehalten.³⁾ Nach den Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (Abschnitt 1 § 9) ist es notwendig, beim Kauf auf die Mitlieferung und richtige Montage der Unfallschutzvorrichtungen zu achten.

Der Preis der Silofräse entspricht der Marktlage.

Der Prüfungsausschuß, bestehend aus den Herren

Landw. Erbe, Thalham,

Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. M. Hupfauer, Weihenstephan,

Dipl.-Ing. J. Kraus, Staatsgut Wildschwaige,

Ing. Reichert, Freising,

Dipl.-Landw. P. Schaßberger, Gut Hollern II,

Dr. agr. M. Schurig, Weihenstephan,

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

Beurteilung

Die Silo-Obenentnahmefräse „Badger“ für Silos von 3—5 m ϕ der Firma Badger Northland, Inc., Kaukauna, Wisconsin/USA, hat sich im praktischen Einsatz zur Förderung von exakt gehäckseltem Gut mit einem Wassergehalt von 40—80% sowie bei den meßtechnischen Untersuchungen bewährt.

Die Messungen während des Prüfungszeitraumes von sieben Monaten erfolgten dabei in Silos von 3,6 und 4,2 m ϕ bei Luzerne-, Gras-, Mais- und mit dem Schlegelfeldhäcksler geernteter Feldfutter-Silage (Erbs-Wick-Bohningemenge). Bei einer Leistungsaufnahme des Antriebsmotors von 5,5 kW läßt sich bei exakt gehäckseltem Gut und einem Wassergehalt von 40—80% eine Auswurfleistung von 45 kg/min bei Gras, 56 kg/min bei Luzerne und 92 kg/min bei Mais erreichen. Bei Feldfutter, welches mit dem Schlegelfeldhäcksler direkt geerntet wurde, betrug die Auswurfleistung 42 kg/min.

Beim überwachten Betrieb der Fräse konnte eine maximale Auswurfleistung von 55 kg/min bei Gras (bei 6,0 kW Leistungsaufnahme des Motors), 61 kg/min bei Luzerne (bei 6,6 kW Leistungsaufnahme des Motors), 112 kg/min bei Mais (bei 6,2 kW Leistungsaufnahme des Motors), 48 kg/min bei Feldfutter (bei 6,0 kW Leistungsaufnahme des Motors) erzielt werden.

Der Antriebsmotor hat sich mit einer Nennleistung von 5,5 kW für diese Silofräsengröße als ausreichend erwiesen. Die Leistungsaufnahme ist außer von der Förderleistung vom Wassergehalt und von der Rieselfähigkeit der Silage abhängig.

Handhabung und Wartung setzen etwas technisches Verständnis und praktische Erfahrung voraus.

Störungen treten auf, wenn zu ungleichmäßig gehäckselt wurde und es im Silo auf Grund von ungleichmäßiger Verteilung zur Schrägschichtenbildung gekommen ist. Von der Sorgfalt beim Einbringen des Siliergutes und beim Einsatz der Fräse hängt die Betriebssicherheit des Gerätes ab.

Die Silo-Obenentnahmefräse „Badger“ für Silos von 3—5 m ϕ wird „DLG-
anerkannt“.

-
- 1) Die Betriebsanleitung liegt ohne Abbildungen in deutscher Sprache vor; ab 1. 4. 1965 wird die Betriebsanleitung bebildert in deutscher Sprache geliefert.
 - 2) Die Firma Harder bestätigt, daß Motorkonsole und Triebbradwelle ab sofort serienmäßig in verstärkter Ausführung geliefert werden.
 - 3) Die Firma Harder bestätigt, daß die Silofräse des geprüften Typs ab 1. 4. 1964 serienmäßig mit den geforderten Schutzvorrichtungen ausgerüstet wird.