



MASCHINENPRÜFBERICHT

DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT

Prüfungsabteilung für Landmaschinen · Frankfurt am Main

Nr. 1073

Gruppe 10e/3

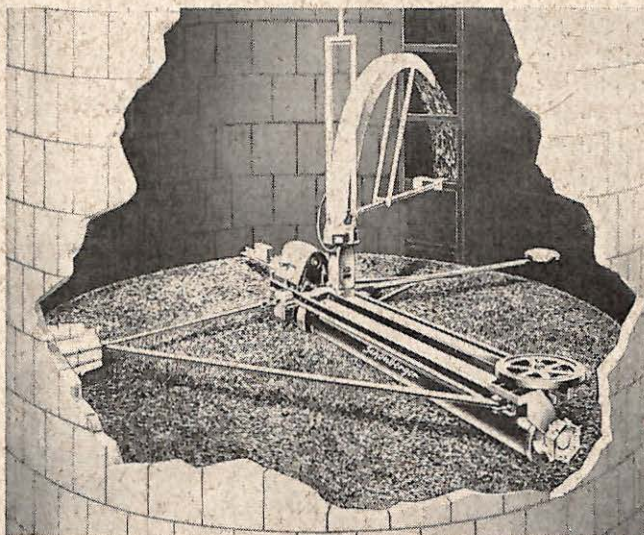


Abbildung 1

Silo-Obenentnahmefräse „Schönberger“ Typ SF

für Silos von 3—5 m ϕ

(System Brillion)

Hersteller:

Brillion Iron Works, Inc., Brillion, Wisconsin/USA

Anmelder:

Jakob Schönberger KG, 542 Niederlahnstein

Technische Untersuchungen:

Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan

Praktischer Einsatz:

Dipl.-Landw. Paul Schaßberger, Gut Hollern II bei Freising

Prüfungsbeginn:

Mai 1963

Prüfungsabschluß:

April 1964

Druck:

Mai 1964

Beschreibung

Die Silo-Obenentnahmefräse wurde im Mai 1963 in der Größe für Silos von 4,2 m ϕ zur Prüfung angeliefert. Sie ist gedacht zur mechanischen Entnahme von Silage aus Grünfutter-Rundsilos mit Lukenband bei exakt gehäckseltem Siliergut.

Die Obenfräse besteht aus dem Grundrahmen, dem Antriebsmotor mit Getriebe, dem Wurfgebläse mit Auswurfkrümmer, der Zubringerschnecke (Frässhnecke) mit Eisrad, der Abstützvorrichtung und den Stützrädern.

Der Grundrahmen ist aus U-Stahl gefertigt. Er ist in seiner Länge auf den Durchmesser der Silos abgestimmt. Unter dem Rahmen ist die an beiden Enden gelagerte Frässhnecke eingebaut und mit einem Stahlblech verkleidet. Dieses dient nicht nur als Schutz, sondern auch als Förderrohr für das von der Fräse gelockerte Gut bis zum Wurfgebläse. An der der Silowand zugekehrten Seite ist am Ende der Schnecke das Eisrad aufgesetzt. Dies soll eine einwandfreie Materialannahme am Silorand ermöglichen und ferner bei Frost die an der Wand angefrorene Silage abfräsen. Die Frässhnecke entspricht in ihrer Länge einschließlich dem Eisrad dem Silohalbmesser. An der der Silowand gegenüberliegenden Seite der Schnecke ist auf der Schneckenwelle das Wurfgebläse aufgesetzt. Die Gebläsewelle ist als Hohlwelle ausgebildet und läuft mit wesentlich höherer Drehzahl als die Fräswelle. Die Wurfschauflern sind auf dem Flansch der Gebläsewelle aufgeschraubt. Der Grundrahmen ist länger als die Schnecke und ragt über die Silomitte hinweg. An dieser Stelle ist die Motorkonsole mit der Keilriemenspannvorrichtung und der Getriebekasten für den Antrieb des Triebrades befestigt. Zwischen Auswurfkrümmer und Anschlußstutzen des Wurfgebläses ist der Kollektor untergebracht. Er dient zur Stromzuführung von dem starr im Silo aufgehängten Krümmer zum sich ständig drehenden Teil der Fräse. Die mechanische Verbindung bildet an dieser Stelle einen Drehkranz zwischen dem feststehenden und dem umlaufenden Teil der Fräse.

Der Kollektor hat für die Stromzuführung drei Schleifringe. Der Auswurfkrümmer ist zur Aufhängung der Fräse mit einem Bügel aus Winkelstahl ausgerüstet. Der Krümmer besteht aus zwei Teilen, die mit Schrauben in Schlitzlöchern miteinander verbunden sind. Dies dient zur Einstellung des Auswurfes. Der Krümmer selbst wird an der Auswurfkluke mit einem Teleskoprohr abgestützt. In einem Winkel von ca. 60—80° zur Frässhnecke ist das Triebbad angeordnet. Zum besseren Rundlauf ist die Fräse mit einem Vollgummistützrad gegenüber dem Triebbad versehen; über dem Eisrad befindet sich ein weiteres Stützrad. Dieses soll verhindern, daß die Silowand durch das Eisrad beschädigt wird. Gegenüber dem Eisrad ist die Fräse mit einem verschiebbaren Ausgleichsgewicht ausgerüstet. Es dient zum Ausbalancieren der Fräse. Die Fräse wird außerhalb des Silos mit einem Schutzschalter gesteuert, kann jedoch auch am Motor bei notwendigen Arbeiten

im Silo abgeschaltet werden. Zur Erzielung einer besseren Fräswirkung der Schnecke ist diese am Anfang mit einer doppelten Windung versehen, außerdem können auf dem Schneckengang bis zu 44 Fräsmesser aufgeschraubt werden.

Die Obenfräse kann auf einen Silodurchmesser von 3,6 m verkürzt werden. Sie hängt im Silo an einem Seil und wird mit einer Seilwinde elektrisch oder von Hand während der Arbeit langsam abgesenkt.

Technische Daten:

Höhe der Fräse in Arbeitsstellung	2185 mm
Länge der Fräse von Eisrad bis Ende Halteschiene	4000 mm
Länge der Fräse ohne Ausgleichgewicht	2970 mm
Länge der Frässhnecke	1960 mm
Durchmesser der Frässhnecke	230 mm
Steigung der Schnecke	230 mm
Zahl der aufsetzbaren Messer	44
Durchmesser des Wurfgebläses	400 mm
Breite der Wurfschaufeln	110 mm
Zahl der Wurfschaufeln	3
Elektromotor 380/660 Volt 9.2/5.3 Ampere 4 kW	
Drehzahl des Motors	1500 U/min
Drehzahl der Frässhnecke und des Eisrades	165 U/min
Drehzahl des Wurfgebläses	1500 U/min
Drehzahl des Triebrades	4,36 U/min
Gewicht der Fräse mit 44 Messern	554 kg

Prüfung

Der praktische Einsatz der Silofräse erfolgte über einen Zeitraum von zehn Monaten. Der Durchmesser der Silos betrug 3,6—4,2 m. Das Siliergut war mit dem Exakthäcksler und versuchsweise auch mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntet worden. Das Ausgangsmaterial sowie der Wassergehalt der Silage waren unterschiedlich; ebenfalls die Entnahnehöhe bei den Silos.

Bei diesen Einsätzen wurden die technischen Messungen vorgenommen. Neben der Förderleistung der Fräse, der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors und der Zeit für einen Umlauf der Fräse im Silo wurden Beobachtungen über die Betriebssicherheit, Störanfälligkeit, Stabilität, Wartungsaufwand angestellt. Bei allen Einsätzen wurde das Gerät zur Beschickung von Fütterungsanlagen eingesetzt.

Die unfallschutztechnische Untersuchung führte der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften durch.

Prüfungsergebnisse

Im praktischen Einsatz hat sich die Silo-Obenentnahmefräse Schönberger (System Brillion) zur Entnahme von exakt gehäckseltem Gut (Gras streichholzlang, Mais 1—2 cm Häcksellängen-Einstellung) bewährt. Während der Prüfungszeit wurden mit der Fräse ca. 1000—1200 dz Silage gefördert. Hierbei handelte es sich vorwiegend um Mais- und Gras-Silage, ferner wurde Luzerne-Gras-Silage entnommen. Das angewelkte Siliergut wurde mit dem Gebläse in die Silos gefördert. Bei der Ernte selbst ist mit einem Exakthäcksler gearbeitet worden. Darüber hinaus sind bei nicht angewelktem Siliergut, mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntet, Vergleichsmessungen gemacht worden.

Bei allen Einsätzen wurde die Fräse zur Beschickung einer mechanischen Fütterungsanlage benutzt.

Aus Abbildung 2 kann die jeweilige Förderleistung der Fräse und die Leistungsaufnahme des Motors bei den einzelnen Silagearten entnommen werden. Aus der Tabelle ist der Wassergehalt, die ungefähre Häcksellänge und die Zeit für einen Umlauf der Fräse im Silo ersichtlich.

Die Förderleistung der Fräse ist abhängig von der Häcksellänge der Silage, deren Rieselfähigkeit und dem Wassergehalt. Bei exakt gehäckseltem Mais betrug die Förderleistung maximal 61 kg/min, sie ging bei etwas ungleichem Häckselgut auf 45 kg/min, also um etwa 25 % zurück. Ferner ist dieser Rückgang der Auswurfleistung zum Teil auch auf ein Ansteigen des Wassergehaltes zurückzuführen.

Ungleichmäßig gehäckseltes Gut mindert nicht nur die Fräseleistung, sondern führt auch zu häufigeren Störungen durch Verstopfungen von Gebläse und Auswurfkrümmer.

Der Einsatz der Fräse bei ungleichmäßig gehäckseltem oder mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntetem Gut erscheint nur dann einwandfrei möglich, wenn die auf die Schneckenwindungen aufgesetzten Fräsmesser die Silage zerkleinern können. Dies ist jedoch nur bei weicherem Gut (Feldfutter) mit einem Wassergehalt von mehr als 75 % erreichbar (s. Tabelle Spalte h: Erbs-Wick-Bohngemenge).

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, wurden mit der Fräse außer den bereits erwähnten Werten Auswurfleistungen bei Gras und Luzerne bis zu 40 kg/min und bei mit Schlegelfeldhäcksler geerntetem Erbs-Wick-Bohngemenge bis zu 27 kg/min erzielt. Diese bei den einzelnen Silagearten ermittelten Werte stellen unter den gegebenen Verhältnissen einen Höchstwert dar. Bei noch schnellerem Absenken der Fräse nimmt der Schlupf des Triebrades stark zu, die Fräse bleibt bald stehen und läuft leer.

Bei einer Leistungsaufnahme des Antriebsmotors von 4,5 kW läßt sich bei exakt gehäckseltem Gut eine Auswurfleistung von 27 kg/min bei Gras-

Auswurfleistung der Silo-Obenentnahmefräse System Brillion

Silageart (Spalte)	Wasser- gehalt	Häcksel- länge	Auswurf- lei- stung	Leistungs- auf- nahme	Zeit für Umlauf d. Fräse im Silo	Bemer- kungen (Silo- \varnothing)
	%	cm	kg/min	kW	min	
Wiesengras	68,5	2—4	12,4	2,2	1,9	dicht-
(a)	72,4	2—4	28,6	5,1	—	gela-
	72,4	2—4	33,6	5,5	2	gert
	72,4	2—4	40,2	5,8	3	(4,2 m)
Luzerne			26,6	3,8	1,5	weniger
(b)	39,6	2—4	38,0	4,9		dicht
			39,8	5,0	2,0	(4,2 m)
Luzerne			28,6	4,5	1,9	dto.
(c)	41,2	2—4	30,3	4,5	1,9	(4,2 m)
			33,8	4,8	2,0	
Luzerne			25,7	4,6		dto.
(d)	46,4	2—4	29,6	4,8		(4,2 m)
			32,0	5,0	2,3	
			33,5	5,3	2,2	
Mais			35,7	3,9		dto.
(e)	66,0	2—4	57,1	5,9		(4,2 m)
			60,3	6,1		
Mais			48,2	5,0		dto.
(f)	71,0	2—4	49,9	5,5		(4,2 m)
			61,3	5,2		
Mais		(steinig.	37,5	4,3		dto.
(g)	78,0	Böden)	45,8	5,1	1,8	(4,2 m)
		gehäcks.				
Erbs-Wick-		m. Schle-	9,6	3,1	1,4	sehr
Bohnen-		gelfeld-	15,5	3,7	1,5	dicht
gemenge	78,9	häckslers	17,4	3,8	1,5	gela-
(h)		geerntet	26,0	5,0	1,6	gert
			26,9	5,3		(3,6 m)
Gras	79,3	2—8	22,6		1,4	dichtgel.
(i)			38,2		1,5	(4,2 m)

Bemerkungen:

Die Fräse war bei allen Messungen mit 44 Fräsmessern ausgerüstet.

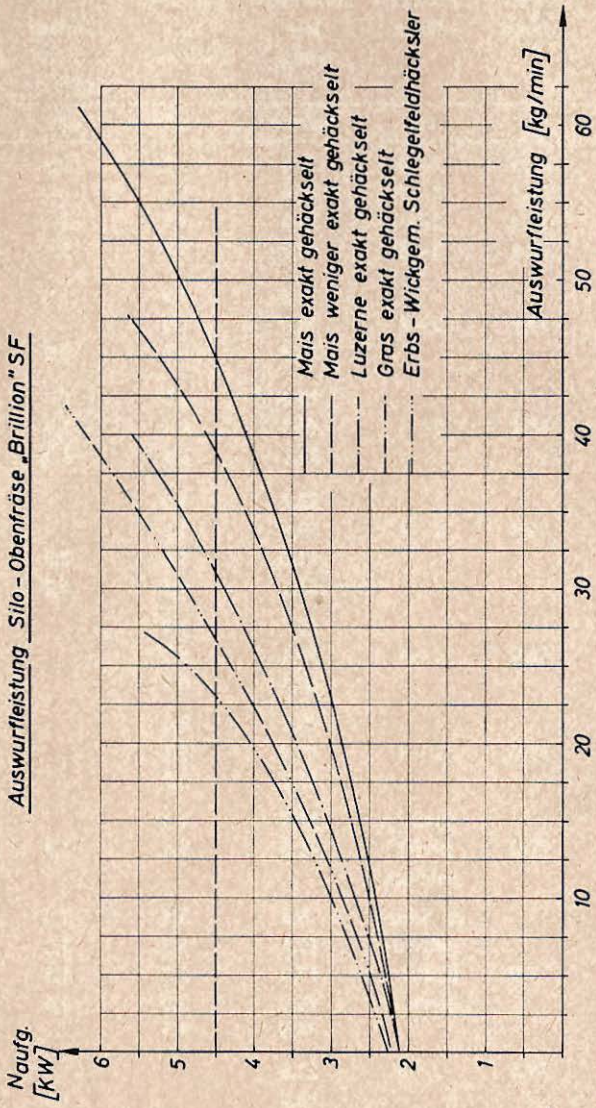


Abbildung 2

Silage, 31 kg/min bei Luzerne-Silage und 45 kg/min bei Mais-Silage erreichen. Bei ungleichmäßiger gehäckseltem Gut betrug die Auswurfleistung bei Mais-Silage 39 kg/min und bei Erbs-Wick-Bohngemenge 23 kg/min.

Die Leistungsaufnahme des Motors wird mit steigendem Wassergehalt der Silage größer. Trotz geringerer Auswurfleistung steigt bei einer Zunahme des Wassergehaltes von 39,6 auf 46,4% (s. Tabelle, Spalte b und d: Meßergebnisse bei Luzerne) die Leistungsaufnahme von 3,8 auf 4,6 kW an. Die Ursache dieses Anstiegs der Leistungsaufnahme, der bei allen Fördergütern festgestellt werden konnte, ist darauf zurückzuführen, daß die Rieselfähigkeit der Silage mit zunehmendem Wassergehalt abnimmt und daß nasse Silage dichter lagert und größere Kräfte zum Abfräsen erfordert.

Bei den oben für die einzelnen Silagearten angegebenen maximalen Auswurfleistungen betrug die Leistungsaufnahme des Motors 5,0—5,8 kW.

Für einen Umlauf im Silo (4,2 m Φ) benötigt die Fräse in der Regel 1,5 min und bei ungünstigen Verhältnissen 2—3 min. Starker Schlupf des Triebbrades tritt auch dann auf, wenn das Siliergut bei der Beschickung im Silo nicht gleichmäßig verteilt wurde und es zur Schrägschichtenbildung kommt. Beim Mais kommt es bei der Beschickung sehr leicht zur Trennung von Blatt- und schweren Stengelteilen. Die leichteren Blatteile lagern dabei vornehmlich in der Randzone an der Silowand. Da hier das Triebrad läuft, kann im Extremfall starker Schlupf auftreten. Ähnliche Feststellungen konnten bei sehr unebener und ungleichmäßig fester Oberfläche im Arbeitsbereich des Triebbrades gemacht werden.

Zur Handhabung beim Einsatz und dem Betrieb der Fräse sind etwas technische Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet erforderlich. Die Fräse wird mit einer Handwinde abgesenkt; in Sonderfällen kann das Absenken durch einen Getriebemotor erfolgen. Zum Erzielen maximaler Leistungen (s. Abbildung 2) sollte das Gerät hörbar sein oder der Auswurf beobachtet werden können. Für den Dauereinsatz mit selbsttätiger Absenkung der Fräse ist bis zu einer Leistungsaufnahme von 4,5 kW bei exakt gehäckseltem Gut und guter Verteilung der Silage bei der Einsilierung ein störungsfreier Betrieb möglich.

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 an reinen Montagearbeiten für den Abbau und Zusammenbau je ca. 20—25 Akmin benötigt. Die Steckverschlüsse haben sich bewährt. Die Zeit für das Umsetzen von einem Silo in den anderen ist von der Art der für diesen Zweck notwendigen Einrichtung abhängig. Das Umsetzen mit der Winde zum Heben und Senken der Fräse benötigt beim Antrieb mit der Schlepperzapfwelle für 3 Mann je 60 Akmin. Ein von Hand gesteuerter Elektrozug

kann einen Mann ersetzen, wenn der Druckknopfschalter so angeordnet ist, daß die Winde von der Siloabdeckung aus gesteuert werden kann.

Das Verkürzen bzw. Verlängern der Fräse für einen anderen Silodurchmesser erfordert ca. 2 Akh. Das Ausbalancieren der Fräse und die Einstellung des Rundlaufs im Silo ist gut möglich, setzt jedoch etwas praktische Erfahrung voraus. Zum Nachspannen der Keilriemen ist ebenfalls technisches Verständnis erforderlich.

Die Wartung ist einfach. Die Fräse sollte entsprechend der Anweisung abgeschmiert und mit Öl versorgt werden. Ferner sollte der Kollektor jährlich einmal auseinandergenommen und durchgesehen werden.

Betriebsanleitung und Ersatzteilliste sind gut und übersichtlich, jedoch muß in der Betriebsanleitung ein vollständiger Schmierplan vorhanden sein.¹⁾

Störungen traten an der Fräse in Form von Verstopfungen im Anschlußstück zwischen dem Gebläsekasten und dem Auswurfkrümmer auf. Dies ist auf zu langes Häckselgut, auf Schrägschichten in der Silage und ungleichmäßige Lagerung der Silage zurückzuführen, ferner auf zu starkes Absenken der Fräse. Der Gebläsekasten ist nach unten offen und die Wurfschaufeln fassen an dieser Stelle 85 mm in den Futterstock. Um Störungen zu vermeiden, ist es erforderlich, die Fräse in angehobenem Zustand anlaufen zu lassen. Zur Beseitigung von Störungen sollte für alle Montagearbeiten am Gerät das geeignete Werkzeug mitgeliefert werden.

Der Verschleiß war bei diesen Einsätzen normal.

Der Farbanstrich hat sich als haltbar erwiesen.

Eine Umfrage in Betrieben, die die Fräse in Größen für Silos von etwa 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.²⁾ 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

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

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

Ing. Reichert, Freising,

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

Dr. agr. M. Schurig, Weihenstephan,

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

Beurteilung

Die Silo-Obenentnahmefräse „Schönberger“ Typ SF für Silos von 3—5 m ϕ (System Brillion) der Firma Brillion Iron Works, Inc., Brillion, Wisconsin/USA, hat sich im praktischen Einsatz zur Entnahme von exakt gehäckselter Silage mit einem Wassergehalt von 40—80 % sowie bei den meßtechnischen Untersuchungen bewährt. Die Messungen während des Prüfungszeitraumes von zehn Monaten erfolgten in Silos von 3,6 und 4,2 m ϕ bei Luzerne-, Gras-, Mais-Silage, exakt und gleichmäßig gehäckselte, und mit dem Schlegelfeldhäcksler geerntetem Feldfutter.

Bei einer Leistungsaufnahme des Motors von 4,5 kW läßt sich bei exakt gehäckseltem Gut eine Auswurfleistung von 27 kg/min bei Gras-, 31 kg/min bei Luzerne-, und 45 kg/min bei Mais-Silage erreichen. Bei ungleichmäßiger gehäckseltem Gut betrug die Auswurfleistung bei Mais 39 kg/min und bei Erbs-Wick-Bohnengemenge 23 kg/min. Beim überwachten Betrieb der Fräse wurde eine Auswurfleistung von 61 kg/min bei Mais und 40 kg/min bei Grassilage erzielt bei einer Leistungsaufnahme von 5,0—5,8 kW.

Der Antriebsmotor mit einer Nennleistung von 4 kW hat sich als ausreichend erwiesen. Die Leistungsaufnahme steigt mit zunehmender Auswurfleistung und steigendem Wassergehalt der Silage an.

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

Störungen traten vorwiegend am Gebläse auf. Sie sind von der Sorgfalt bei der Silierung (Häcksellänge, Gleichmäßigkeit der Verteilung des Siliergutes) und von der Sorgfalt beim Einsatz der Silofräse abhängig. Die Stabilität des Gerätes erscheint ausreichend.

Die Silo-Obenentnahmefräse „Schönberger“ Typ SF für Silos von 3—5 m ϕ (System Brillion) wird „DLG-anerkannt“.

¹⁾ Nach Angabe der Firma Schönberger werden die Schmierstellen ab sofort deutlich kenntlich gemacht.

²⁾ Die Firma Schönberger bestätigt, daß die Silofräse des geprüften Typs ab 1. 7. 1964 serienmäßig mit den geforderten Schutzvorrichtungen ausgerüstet wird.