

# Neues Wirkprinzip zur Zentralschachtbildung in Formsteinhochsilos HS09, HS09 R und HS091

Ing. K.-W. Batthauer/Dipl.-Landw. D. Feldmann

VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof

## Problemstellung

Die Entnahmetechnologie von Silagen aus Formsteinhochsilos HS09, HS09 R und HS091 verlangt, daß das Futter über einen zentralen Schacht abgeworfen wird. Bisher war vorgesehen, diesen Schacht mit Hilfe eines GUP-Ziehkörpers bereits bei der Befüllung des Hochsilos auszubilden.

Es hat sich gezeigt, daß diese Form der Schachtausbildung problematisch ist, weil im Verlauf des Ablagerungsvorgangs Schachteinengungen und Verstopfungen möglich sind. Durch Einsatz des Bohr- und Reinigungsgerätes H464 konnten solche Schächte wieder funktionstüchtig gemacht und anschließend störfrei Silage entnommen werden. Das erforderte aber einen hohen Aufwand an lebendiger Arbeit unter schwierigen Arbeitsbedingungen.

Sehr enge Zusammenhänge konnten außerdem zwischen der relativ häufigen Anzahl von Hochsilobränden und dem Vorhandensein eines zentral im Silagestapel geführten Schachtes nachgewiesen werden, der günstige Bedingungen des Gasaustausches bietet und dabei die hohe Selbstentzündungsneigung des eingelagerten Gutes durch seine Schornsteinwirkung begünstigt.

Während Schönwetterperioden mit guten Weik- und Einlagerungsbedingungen mußte die Befüllung eines Silos unterbrochen werden, damit sich der Futterstapel ausreichend absetzen und auf Einschnürungen des Schachtes Einfluß genommen werden konnte. Das Umsetzen der Beschickungstechnik von Silo zu Silo erforderte Zeit sowie Aufwand und senkte den möglichen Durchsatz.

Die Anwendung eines neuen Wirkprinzips und dessen technische Umsetzung machten sich deshalb notwendig. Der VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen (AKN) entwickelte und erprobte gemeinsam mit engagierten Hochsilobetreibern ein neues Wirkprinzip.

## Beschreibung des Wirkprinzips

Während der Beschickung des Silos wird ein korrosionsbeständiges Seil eingezogen. Zum Ausbilden des Schachtes wird unterhalb der Verteil- und Entnahmemaschine VES-7 zur Aufnahme dieses Seils eine kleine Winde montiert, das Fräsgerät am unteren Seilende befestigt und mit Hilfe der Winde nach oben gezogen. Ein Getriebemotor treibt dabei das Fräswerkzeug an.

## Konstruktiver Aufbau

Das Fräsgerät besteht aus einem Grundrahmen, an dem sich als Antriebsaggregat der Getriebemotor, zwei gegenüberliegende Stützräder zur Aufnahme des Drehmoments, der Fräskopf mit den Fräswalzen und ein Kettenantrieb sowie Anschlagösen für Zug- und Rückholseil befinden.

Fräsgerät und Winde sind an einer Elektrobaugruppe angeschlossen, die das Steuerteil enthält und ortsveränderlich am Silofuß aufgestellt wird.

Außerdem wird eine Kegelhaube benötigt, um ausreichend Freiraum zum Ansetzen des Fräsgeräts zu schaffen. Ein Ziehkörper (Rohr mit einem Durchmesser von rd. 80 mm) verhindert das Verdrehen des Seils bei der Einlagerung.

Das Ansetzen des Fräsgeräts erleichtert eine Spreizvorrichtung. Das abgefräste Gut fällt nach unten ab und wird vom siloeigenen Kettenförderer aus dem Entnahmekanal herausgefördert.

## Vorbereitung des Silos und Beschickung

Im Bild 1 sind der Verlauf der Beschickung und die Seilführung dargestellt.

Auf dem funktionstüchtigen Zentralschachtverschluss oder auf einer abzustützens tragfähigen Platte ist die Kegelhaube aufzustellen. Zunächst wird das Seil durch eine nachzurüstende Bohrung im Zentralschachtverschlußdeckel und durch die Kegelhaube geführt, das Ende mit dem Ziehkörper verbunden und dieser in die vorgesehene Öffnung der Kegelhaube gesteckt. Das Seil muß so ausgelegt werden, daß es beim allmählichen Nachziehen im Befüllverlauf nicht zur

Schlaufenbildung kommt. Der Ziehkörper ist an der drehbaren Aufhängung der Traverse an der VES-7 anzuschlagen. Im Verlauf der Beschickung ist darauf zu achten, daß das Seil ständig straff geführt wird. Seil und Ziehkörper verbleiben während der Konservierung und Lagerung fest mit der VES-7 verbunden.

## Aufräsen des Silagestapels

Bild 2 veranschaulicht den Fräsvorgang. Nach dem Öffnen des Zentralschachtverschlusses wird die Kegelhaube ausgebaut, das Fräsgerät in den Entnahmekanal transportiert und am Seil angeschlagen. Über ein Steuerteil werden Seilwinde und Fräsgerät elektrisch angeschlossen. Durch das Tableau besteht die Möglichkeit, Schaltungen vor Ort vorzunehmen. Das Fräsgerät wird mit der Seilwinde so weit angehoben, bis der Fräskopf den Rahmen des Zentralschachtverschlusses passiert hat und sich im Freiraum befindet. Eine auf das frei hängende Gerät gesteckte Spreizvorrichtung, die sich an die Wand des Entnahmekanals anlegt, verhindert das Mitdrehen. Der Vorschub erfolgt durch die Seilwinde. Es kann wahlweise von

Bild 1. Seilführung bei der Beschickung;  
a Ziehkörper, b Seil, c Kegelhaube

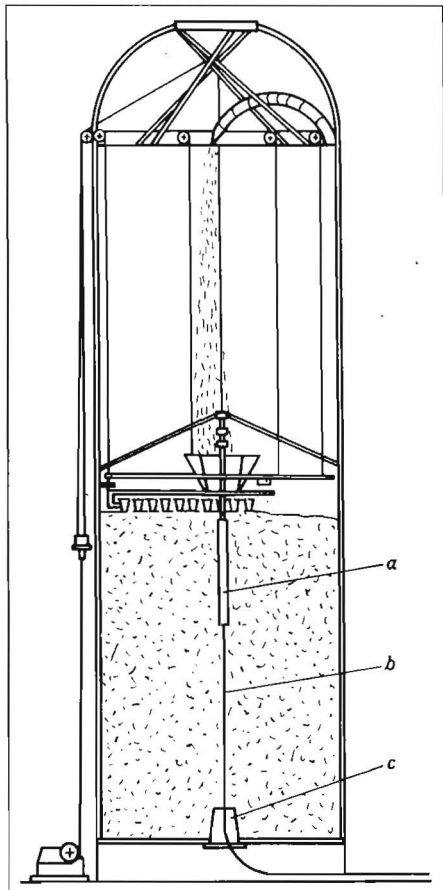
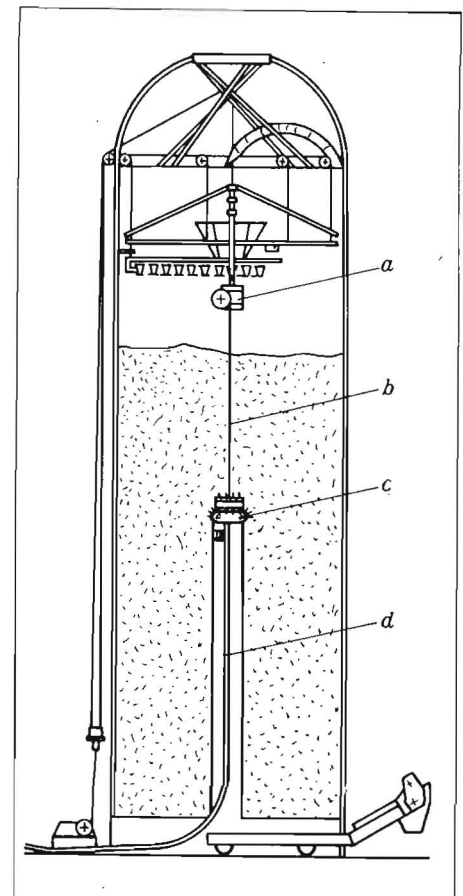


Bild 2. Fräsvorgang:  
a Seilwinde, b Seil, c Fräsgerät, d Elektroanschluß durch Schleppkabel



Hand oder mit Hilfe der Automatik gesteuert werden.

Die Spreizvorrichtung wird abgebaut, wenn sie sich im oberen Teil des Kanals befindet. Ab dort sichern die Stützräder das Fräsgerät gegen Verdrehung. Zu diesem Zeitpunkt wird der Kettenförderer in den Entnahmekanal geschoben, um das anfallende Gut herauszufördern.

Durch Einschalten der Automatik wird der weitere Fräsvorgang realisiert. Je nach Belastung des Fräsmotors kann die Vorschubgeschwindigkeit von Hand vorgewählt werden. Die Kontrolle des Fräsmotors ist über ein Amperemeter gegeben. Tritt das Fräsgerät aus dem Futterstock heraus, wird automatisch abgeschaltet.

### Vorteile des neuen Verfahrens

Die Befüllung des Silos mit Siliergut erfolgt zeitlich völlig unabhängig von der Ausbildung eines Zentralschachtes. Dadurch läßt sich die Kapazität der Befüllrichtungen auslasten, entfällt das Umsetzen von Silo zu Silo, besteht die Möglichkeit, durchgängig im Schichtbetrieb einzulagern und somit Witterungsperioden mit günstigen Weikbedingungen besser zu nutzen.

Der sekundär ausgebildete Zentralschacht gewährleistet den freien Abwurf der Silage. Schachteinengungen und Verstopfungen treten nicht auf.

Die Arbeitsbedingungen bei der Bewirtschaftung von Hochsilos werden sichtbar verbessert.

Durch das Fehlen eines Zentralschachtes im

Verlauf von Konservierung und Lagerung wird die Gefahr der Selbstentzündung und damit das Entstehen von Schwelbränden wirksam reduziert.

Im Erprobungsverlauf konnte an verschiedenen Standorten nachgewiesen werden, daß die Produktion von Welksilage in den genannten Hochsilos sicherer, leichter und bei Berücksichtigung bisher aufgetretener Schäden durch Schwelbrände effektiver wird.

An die Sorgfalt und die unbedingte Einhaltung der Bestimmungen der Bedienanweisung werden sehr hohe Anforderungen gestellt, weil Defekte im Verlauf des Fräsvorgangs nur nach kompliziertem Ausbau des Geräts zu beheben sind.

A 4691

## Dosieren von Trockenfuttermitteln mit Schneckenförderern

Dipl.-Ing. D. Gatzky, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR  
Hochschulung. P. Krella, KDT, Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft Hohenzieritz,  
Bezirk Neubrandenburg<sup>1)</sup>

### Verwendete Formelzeichen

a	mm	Kratzerabstand
b	mm	Behälterbreite
d	mm	Pelletdurchmesser
d <sub>a</sub>	mm	Außendurchmesser der Schnecke
K <sub>v</sub> (0)	kg <sup>2</sup>	Anfangswert der Autokovarianzfunktion des integrierten Prozesses
K <sub>v</sub> (τ)	kg <sup>2</sup>	Autokovarianzfunktion des integrierten Prozesses
l	mm	Pelletlänge
m	t/h	Massestrom
n		Anzahl der Meßwerte
n <sub>s</sub>	min <sup>-1</sup>	Schneckendrehzahl
s	mm	Breite des Dosierspaltes
T <sub>A</sub>	s	technologische Auffangzeit
T <sub>p</sub>	s	Periodendauer der Autokovarianzfunktion
T <sub>s</sub>	s	Periodendauer einer Schneckenumdrehung
V	%	Variationskoeffizient
y(t)	kg	Realisierung des integrierten stochastischen Prozesses
z	s	Abtastzeit des Meßwertlochersystems
μ <sub>v</sub>	kg	Schätzwert für den Erwartungswert des stochastischen Prozesses
γ	°	Schräge der Abwurfkante
ρ	t/m <sup>3</sup>	Schüttdichte
τ	s	Zeitdifferenz

nischen Forderungen (ATF), wie Dosierqualität und Funktionssicherheit. In Laboruntersuchungen ist der Einfluß der wichtigsten Konstruktions- und Betriebsparameter einer Schnecke auf die Dosierqualität, vor allem auf die Dosiergleichmäßigkeit, zu bestimmen. Von besonderer Bedeutung sind Modifizierungen an der Schneckenabgabe, die durch einfache konstruktive Maßnahmen erreicht werden.

### 2. Einflußfaktoren auf Arbeitsqualität und Funktionssicherheit

Die Gleichmäßigkeit des Massestroms, der von einer rotierenden Schnecke erzeugt wird, hängt aufgrund der periodischen Förderung einer horizontal fördernden Schnecke vom Verhältnis zwischen Drehzahl und Auffangzeit ab [3]. Bei mobiler Futterverteilung wird die Auffangzeit aus dem Quotienten von Freßplatzbreite und Fahrgeschwindigkeit des Futterverteilers gebildet, bei stationärer Futterverteilung aus Freßplatzbreite und Fördergeschwindigkeit der

Futterbandanlage. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen technologischen und technischen Bedingungen ergeben sich bei der mobilen Futterverteilung Auffangzeiten T<sub>A</sub> = 0,5...2 s, bei der stationären Futterverteilung Auffangzeiten T<sub>A</sub> = 3...13 s. Bereits durchgeführte Untersuchungen hatten das Ziel, Masseströme, die von Stetigförderern erzeugt werden, zu vergleichmäßigen [4]. Bei Kratzerkettenförderern wird eine wesentlich bessere Arbeitsqualität durch Anordnung einer schrägen Abwurfkante an der Umlenkstelle der Kratzerkette erreicht. Die Schräge der Abwurfkante γ wurde in Abhängigkeit vom Kratzerabstand a und von der Behälterbreite b festgelegt:

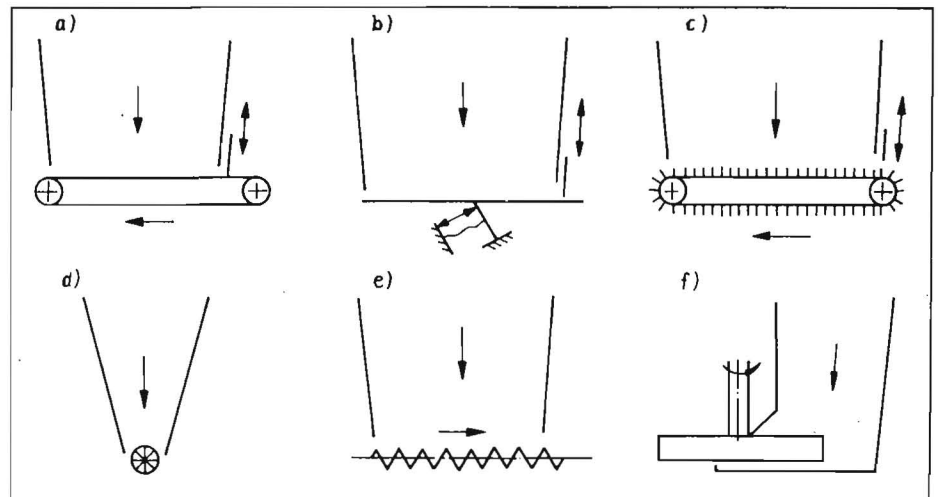
$$\gamma = \arctan \frac{a}{b} \quad (1)$$

Weitere Untersuchungen zum Dosieren von Mineralstoffgemischen mit einer Schnecke, die einen Außendurchmesser von 67 mm und einen Innendurchmesser von 50 mm hat, ergaben, daß durch eine der Schnecken-

### 1. Einleitung

Für das Dosieren von losen und pelletierten Trockenfuttermitteln sind unterschiedliche Wirkprinzipie bekannt (Bild 1) [1]. Aufgrund der erreichbaren Arbeitsqualität und der ausreichenden Funktionssicherheit haben sich besonders Schneckenförderer für die unterschiedlichen technologischen Anforderungen in der Landwirtschaft bewährt (Tafel 1). Bedingt durch den geringen konstruktiven Aufwand und die Universalität für unterschiedliche Futtermittel, dienen Schneckenförderer besonders in Fütterungseinrichtungen als Dosier- und Verteilorgan. Die Festlegung der Konstruktions- und Betriebsparameter erfolgt in Abhängigkeit von agrotech-

Bild 1. Wirkprinzipie für das Dosieren von Trockenfuttermitteln;  
a) Bandförderer, b) Schwingförderer, c) Kratzerkettenförderer, d) Zellenrad,  
e) Schneckenförderer, f) Drehkratzer



1) Die Arbeit entstand während der Tätigkeit des Autors im VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof