

3.3. Antriebsdrehmoment

Das Antriebsdrehmoment des Abscheidungsaggregats hatte bei einem Schwad ohne Fremdkörper einen mittleren Wert von weniger als 100 N · m. Die Maximalwerte stiegen nicht über 300 N · m an. Bei einem Schwad mit Fremdkörpern stiegen die Mittelwerte des Antriebsdrehmoments auf mehr als das Doppelte an. Das maximale Drehmoment erreichte bei größeren Durchsätzen Werte von über 600 N · m (Tafel 3).

3.4. Dauereinsatz

Der Dauereinsatz des Abscheidungsaggregats ergab, daß vor allem bei ungleichmäßig dicken Schwaden Funktionsstörungen durch Verstopfungen auftraten. Der Durchsatz wurde dadurch bedeutend vermindert. Bezogen auf die Trockenmasse werden bei Frisch- und Welkgut die geforderten Durchsätze erreicht. Bei Stroh lagen die Durchsätze wesentlich darunter.

4. Zusammenfassung

Durch Fremdkörper werden an Baugruppen des Feldhäckslers Schäden verursacht.

Untersuchungen mit einem mobilen Abscheidungsaggregat mit gegenläufigen Walzen als Trennorgan ergaben, daß bei Steinen eine nahezu vollständige Abscheidung erreicht wird.

Stahlteile mit relativ großen Abmessungen wurden gut abgeschieden. Die Abscheidung von Teilen mit kleineren Abmessungen war ungenügend. Das Antriebsdrehmoment kann bei hohen Durchsätzen und mit Fremdkörpern im Schwad hohe Spitzenwerte erreichen.

Beim Dauereinsatz zeigte sich, daß die Funktionssicherheit noch

Tafel 3. Antriebsdrehmoment des Abscheideaggregats

	Trockenmasse- durchsatz t/h	mittleres Antriebsdreh- moment N · m	maximales Antriebsdreh- moment N · m
Schwad ohne Fremdkörper	8 ··· 9 20 ··· 21	35 ··· 65 80 ··· 85	160 ··· 215 260 ··· 265
Schwad mit Fremdkörpern	8 ··· 9 20 ··· 21	110 ··· 160 200 ··· 260	310 ··· 360 440 ··· 620

gering war. Eine Überführung in die Industrieentwicklung ist erst möglich, wenn es gelingt, diese Parameter zu erhöhen. An der Lösung dieser Probleme wird in engem Zusammenwirken zwischen dem Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim und dem VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt gearbeitet.

Literatur

- [1] Otto, G.: Untersuchung zur Abscheidung von Fremdkörpern aus Halmfutterschüttungen. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1970 (unveröffentlicht). A 1392

Dosieren von pulvrigen Siliermitteln und Harnstoff in Erntemaschinen und stationären Förderanlagen bei der Grünfuttersilierung

Dipl.-Ing. R. Becker, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Problemstellung

Die positive Wirkung von Siliermitteln auf das Vergären von Welkgut mit unzureichendem Trockensubstanzgehalt ist seit langem bekannt. Die Zugabe von Futterharnstoff zu Mais erhöht dessen Silagefütterwert. Dazu ist eine gleichmäßige Verteilung der Siliermittel und Futterzusätze im Grünfutter erforderlich. Diese wird erreicht, wenn einem gleichmäßigen Grünfütterstrom ein zeitlich konstanter Strom des Siliermittels zugegeben wird. Ein dafür erforderliches Dosiergerät kann entweder direkt der Erntemaschine oder den stationären Annahmeeinrichtungen, die den angelieferten Futterstock auflösen, zugeordnet werden. Die wichtigsten Anforderungen an das Gerät sind:

- Erzeugen eines konstanten, zeitunabhängigen und reproduzierbaren Massestroms
- funktionssicherer Betrieb auch bei feuchten Gütern und bei mobilem Einsatz
- einheitliches Dosierprinzip für Harnstoff und pulvrige Siliermittel
- feinstufige Einstellung
- Durchsatz 80 bis 600 kg/h.

Aufgrund dieser Anforderungen ist ein Gerät zu konzipieren und im Labor und im Praxiseinsatz hinsichtlich ihrer Erfüllung zu untersuchen.

2. Methode der Untersuchungen

2.1. Versuchsmuster

Mögliche technische Lösungen sind bereits von Günther [1] beschrieben worden.

Unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften [2],

besonders der geringen Fließfähigkeit und der Hygroskopizität der zu dosierenden Güter, wird das Schneckendosierprinzip ausgewählt. Bei Verzicht auf den Gravitationsfluß wird im realisierten Versuchsmuster das Gut durch eine langsamlaufende Paddelschnecke dem Dosierorgan zugeführt (Bild 1). Senkrechte Wände sollen Brückenbildung verhindern und eine für den mobilen Einsatz günstige Behälterform ermöglichen.

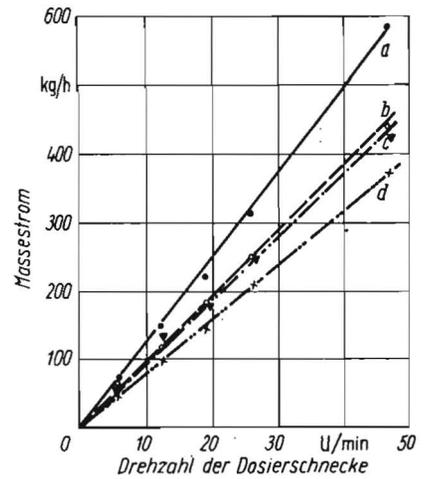
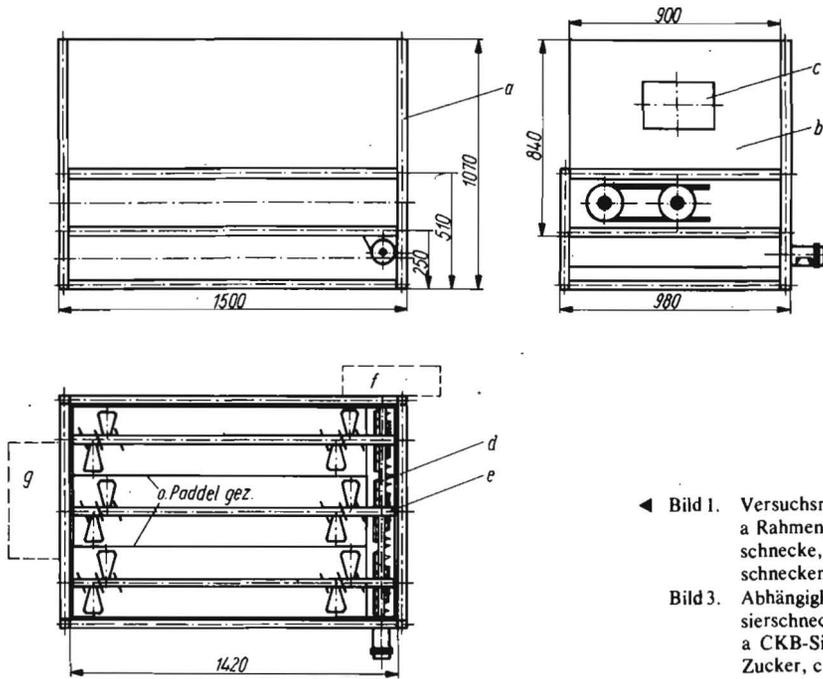
2.2. Experimente und Auswertmethode

Gegenstand der Untersuchungen sind der erzeugte Förderstrom der Silierzusatzmittel und die elektrische Antriebsleistung. Als Einflußgrößen werden die Drehzahlen der Dosierschnecke und der Zuführschnecken, der Füllstand des Behälters, die Gutfeuchte und das Oberflächenmaterial der Dosierschnecke verändert. Für die statistische Auswertung wird der Gutstrom auf einem speziellen Versuchsstand in Portionen zerlegt (Bild 2). Von den gewogenen Portionen werden die statistischen Momente 1. und 2. Ordnung und Testgrößen für die Stationarität berechnet. Dabei hat die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs des Dosiervorgangs auf Stationarität eine besondere Bedeutung für die Beurteilung der Arbeitsqualität. Die Testgröße wird nach den parameterfreien Inversions- und Periodentests berechnet [3].

Das Moment 1. Ordnung dient zur Beurteilung der Dosiergenauigkeit und zur Berechnung der Kalibrierkurve. Das Moment 2. Ordnung und der daraus berechnete Variationskoeffizient sind ein Maß für den Fehler der Dosiergleichmäßigkeit.

3. Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Die Zuführschnecken bewirken eine ständige Bewegung des Gutes im Dosierbehälter und verhindern so die Brückenbildung. Die



◀ Bild 1. Versuchsmuster des Schneekendosierers; a Rahmen, b Behälter, c Schauglas, d Dosierschnecke, e Paddelschnecke, f Antrieb für Dosierschnecke, g Antrieb für Paddelschnecken
 Bild 3. Abhängigkeit des Massestroms von der Drehzahl der Dosierschnecken; a CKB-Siliersalz mit Zucker und Kaolin, b CKB-Siliersalz mit Zucker, c CKB-Siliersalz, d Futterharnstoff

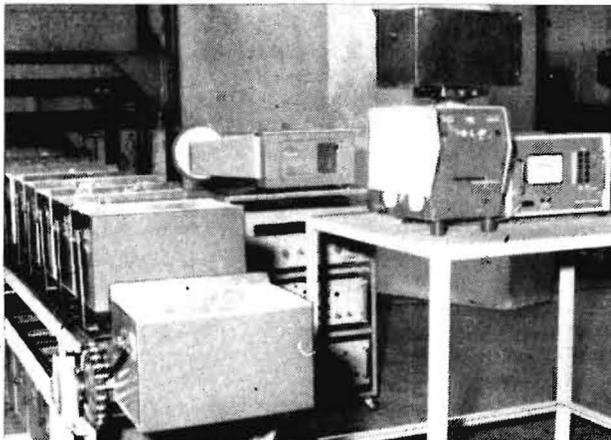
Tafel 1. Abhängigkeit des Variationskoeffizienten von der Auffangzeit

Gutart	Variationskoeffizient in %	
	Auffangzeit 4,8 s	Auffangzeit 24,0 s
Futterharnstoff	5,7	3,1
CKB-Siliersalz	7,2	4,7
CKB-Siliersalz mit Zucker	6,7	3,1
CKB-Siliersalz mit Zucker und Kaolin	4,9	3,8

Kalibrierkurve, die die Abhängigkeit des Durchsatzes der Dosierschnecke von der Drehzahl ausdrückt, ist im untersuchten Bereich von 50 bis 600 kg/h eine Gerade (Bild 3). Der Dosierprozeß ist stationär, d. h., Mittelwert und Streuung des Massedurchsatzes sind zeitunabhängig, der Füllstand im Behälter ist aufgrund der Zwangszuführung des Gutes zum Dosierorgan ohne Einfluß. Der Variationskoeffizient, dessen Größe abhängig von der Auffangzeit ist, liegt auch bei Auffangzeiten von 2,2 bis 4,8 s unter

dem in den Agrotechnischen Forderungen (ATF) enthaltenen Wert von 10% für 5s [4] (Tafel 1). Bei einer Gutfeuchte über 1,5% beginnt die Dosierschnecke zu verkleben, über 3% ist keine sichere Funktion mehr gewährleistet. Die Beschichtung mit einem adhäsionssenkenden Werkstoff verringert zwar die Neigung zum Verkleben, die in den ATF festgelegten Werte werden jedoch auch von einer unbeschichteten Dosierschnecke erfüllt. Der Leistungsbedarf beträgt bei einer Füllung von 500 kg 0,51 kW. Die Drehzahl der Zuführschnecken kann für den gesamten Drehzahlbereich der Dosierschnecke konstant bleiben. Aufgrund der hohen Funktionssicherheit und der erreichten Arbeitsqualität stellt das gewählte Prinzip eine Möglichkeit dar, pulverige Siliermittel und Harnstoff bei stationärem und mobilem Einsatz zu dosieren.

Bild 2. Versuchsstand zur Bestimmung von Dosierkennwerten



Literatur

- [1] Günther, H.: Zugabe von Siliermitteln. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsabschlußbericht 1968.
- [2] Feststoffdosierung-Eigenschaften der Siliermittel. VEB Traktorenwerk Schönebeck, Versuchsmitteilung Nr. 280/02/74.
- [3] Himmelblau, D. M.: Process Analysis by Statistical Methods. New York: Wiley 1970.
- [4] Agrotechnische Forderungen an einen Feststoffdosierer als Zusatzgerät für den Feldhäcksler. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1975 (unveröffentlicht). A 1412