

## Prüfungsergebnisse mit einer kontinuierlichen Steintrenneinrichtung der kontinuierlichen Dämpfanlage F 404

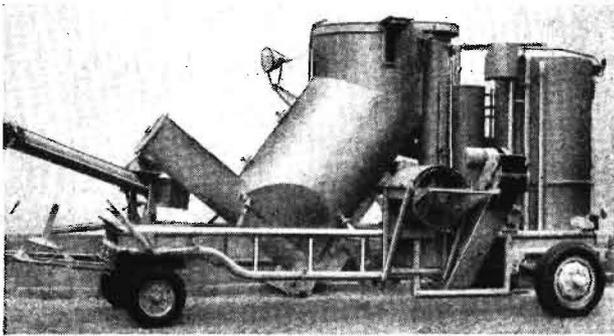


Bild 1. Kontinuierliche Dämpfanlage F 404 mit Steintrennanlage des VEB Dämpferbau Lommatzsch

Die Trenneinrichtung der kontinuierlichen Dämpfanlage F 404 des VEB Dämpferbau Lommatzsch (Bild 1) besteht aus einer rotierenden Trockenreinigungstrommel, dem Waschbehälter, dem Spiralelevator mit Flutscheibe und dem Steinaustrageband.

Das Kartoffel-Stein-Klutengemisch gelangt zuerst in die Trockenreinigungstrommel, wo der lose Schmutz abgesiebt wird. Danach wird das Gemisch von Überwurfschaufeln in die Naßwäsche geworfen. In diesem Waschbehälter erfolgt die Trennung der Kartoffeln von den Steinen und Kluten durch eine horizontale Rotationsflut. Die spezifisch schwereren Bestandteile wie Kluten und Steine sinken im Wasser schneller, fallen vor bzw. direkt auf das Austrageband und werden aus dem Waschbehälter gefördert. Die Kartoffeln werden durch die relativ geringere Sinkgeschwindigkeit gegenüber den Steinen und Kluten von der Flut mitgenommen, über die Eingangsöffnung des Austragebandes geführt und dann weiter von der Flut durch den spiralförmigen Wascheinsatz dem Elevator zugeführt und dabei gewaschen. Ein Teil der Kartoffeln fördert die Flut infolge gegenseitiger Behinderung der Kartoffeln und Steine nicht über das Austrageband, so daß sie mit den Steinen aus dem Waschbehälter gelangen.

Die bei einer durchschnittlichen Dämpfleistung von 2,5 t/h ermittelten Werte enthält Tafel 1.

Die Trennschärfe der Trenneinrichtung befriedigt noch nicht vollständig. Der Anteil der Kartoffeln in den Steinen sollte kleiner als 1% der aufgegebenen Kartoffelmenge sein. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die Flut den unterschiedlichen Anteilen an Kartoffeln und Steinen anzupassen, um zu verhindern, daß Kartoffeln auf das Austrageband fallen. Eventuell ist noch eine zusätzliche Einrichtung (Pumpe oder Gebläse) notwendig, um die Kartoffeln an der Eingangsöffnung zum Austrageband vorbeizuführen.

Tafel 1. Trennschärfe (bezogen auf die Nettomasse der Kartoffeln) der Trenneinrichtung der Dämpfanlage F 404 bei einer Dämpfleistung von 2,5 t/h

Kartoffelmenge [kg]	Steinbesatz zu Kartoffeln		Trennschärfe (durch das Steinband mit ausgetragene Kartoffeln)		Anzahl der Verklemmungen (Trockenreinigungstrommel, Förderband, Flutscheibe)	
	[kg]	[Masse %]	[kg]	[Masse %]		
3130	450	14,4	52,5	1,7	7	
2510	800	31,8	51,0	2,0	9	1
2730	1350	49,5	50,0	1,8	17	2(1min) <sup>†</sup> 1(10min) <sup>†</sup>

† Zeit zum Beseitigen der Störungen

Von der Trenneinrichtung bzw. von dem Austrageband könnte ein noch größerer Anteil von Steinen ausgetragen werden. Jedoch steigen mit erhöhtem Steinbesatz die Anzahl der Verklemmungen besonders an der Trockenreinigungstrommel.

Die Trockenreinigungstrommel kann nur dann eingesetzt werden, wenn der Schmutz trocken ist. Die Trommel verschmiert sonst und verstopft. Das Förderband und die Flutscheibe sind so zu verkleiden, daß eine Verklemmung von Steinen nicht möglich ist.

Wird auf Grund der Prüfungsergebnisse bei der Trennanlage des Dämpfers F 404 die Anzahl der Verklemmungen verringert, ist die Trennung eines Kartoffel-Stein-Klutengemisches mit einem Anteil von Kluten und Steinen bis zu 60 Masse% möglich. Die Steine dürfen dabei nicht größer sein als die Kartoffeln.

A 5276

\* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Dipl.-Ing. Dr. E. KNOLL,  
Budapest

## Transporttechnische Probleme bei Verteilung von breiigem Futter

Ein wichtiges Problem bei der Stallmechanisierung ist die Fütterung. Gut bewährt haben sich hierfür die schon seit langem bekannten Selbsttränken und Selbstfuttertröge. In den letzten Jahren beschäftigen wir uns nun aber mit technischen Anlagen, die das Futter nicht nur befördern, sondern auch verteilen, um für diesen Arbeitsvorgang nicht nur die wenigste Handarbeit (Arbeitsstunden), sondern auch den geringsten materiellen Aufwand zu benötigen.

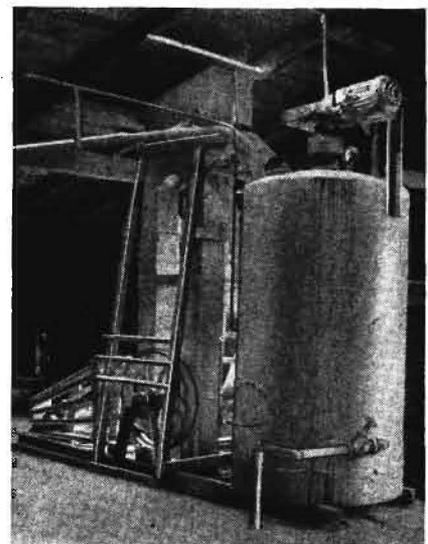
Die Mechanisierung der Futterverteilung hängt davon ab, welche Art Futter die Tiere erhalten. Nach dem heutigen Stand der Technik können wir trockenes, feuchtes und fließfähiges Futter mechanisch zuführen. Im vorliegenden Aufsatz soll nur die Beförderung und Verteilung fließfähigen Futters behandelt werden. Neben den allgemeinen Ausführungen wird dabei auch auf Anlagen eingegangen, die in Ungarn schon im Betrieb sind.

Die Mechanisierung hat hier zwei verschiedene Aufgaben: zunächst muß man die verschiedenen Stoffe in einem zentralen Rührbehälter (Bild 1) mischen, sodann gelangt das Futter — durch ein Verteilungssystem — zu den Tieren. Bei der Lösung dieser Aufgaben ergaben sich mehrere transporttechnische Fragen:

- der Mischbehälter ist mit verschiedenen Futter- und Wirkstoffen zu füllen;
- das zusammengenischte breiige Material ist in verschiedene Richtungen zu den Ställen gefördert und dort verteilt worden.

Die einfachste und rationelle Lösung des Mischens ist ebenfalls eine Mechanisierungsfrage, davon soll hier aber nicht die Rede sein.

Bild 1. Zentralbehälter zum Mischen von breiigem Futter



## Mechanisierung der Beförderung zum Behälter

1. Das Wasser wird durch eine Leitung mit 50 mm Dmr. bei einem Überdruck von 3,5 at zum Rührbehälter befördert.
2. Eine Pumpe Sz-1012 drückt Milch und andere Flüssigkeiten (Molke usw.) in den Behälter.

Technische Daten:

Förderleistung	1000 l/min
Druckhöhe	12 m
Antriebsmotor	7 kW; 1440 U/min
Flüssigkeitsleitung	100 mm Dmr.

3. Die festen Teile des Futtermisches (Kleie, Schrot, Kraftfutter) werden gemischt, ehe sie über ein Becherwerk in den Mischbehälter gelangen. Technische Daten des Becherwerks:

Förderleistung	50 kg/min
Geschwindigkeit der Förderkette	1,5 m/min
Hubhöhe	6 m
Antriebsmotor	3 kW; 1440 U/min

Das Gemisch im Behälter kann verschiedene Zusammensetzung haben:

Flüssigkeit	60 bis 70 %
Trockenfutter	30 bis 40 %

das Verhältnis „Trockenfutter — Flüssigkeit“ kann sich also von 1 : 2,5 zu 1 : 1,5 ändern.

Diese Stoffe müssen in bestimmter Geschwindigkeit in den Mischbehälter gelangen, die einzelnen Fördersysteme sind also genau aufeinander abzustimmen. Das Rührwerk arbeitet täglich nur zweimal, morgens und mittags (abends erhalten die Schweine nur Trockenfutter, das z. Z. mit einem Transportwagen von Hand in einen Trog oder in den Futterautomat geschüttet wird).

Die Hauptmaße des Behälters sind: 1,15 m Dmr. und 2,1 m Höhe; Fassungsvermögen  $\approx 2,1 \text{ m}^3$ .

Weil die Menge des täglich zu befördernden Futters höchstens  $4 \text{ m}^3$  ausmacht, ist der Ausnutzungsfaktor der Einrichtung nur gering.

Zum Mischen wird der Behälter geschlossen. Zunächst folgen die wichtigsten Daten des Rührwerks:

Motor	4 kW
Drehzahl der Rührschaufel	24 bis 28 U/min
Zeitdauer des Mischens	30 min

In den ersten 15 min werden die verschiedenen Bestandteile zum Behälter befördert; dabei arbeitet das Rührwerk bereits. Während der folgenden 15 min befindet sich die ganze Futtermenge im Behälter. Das gemischte breiige Material wird mit Hilfe eines Luftkompressors in die Verteilleitungen gedrückt.

Leistung des Kompressors	15 $\text{m}^3/\text{h}$
Luftüberdruck	3,5 at
Antriebsmotor des Kompressors	3,5 kW; 1440 U/min

Das breiige Gemisch fließt in die Hauptleitung und die Verteilleitungen, wobei die Verbindungen zu den Dosiersystemen geschlossen sind. Anschließend werden die Armaturen zur Verteileinrichtung mit Schiebern geöffnet. Früher hatten diese Schieber Spindelverschluß, die Arbeit damit war aber sehr zeitraubend, deshalb ist jetzt eine Konstruktion mit Momentverschluß eingebaut.

Die Hauptleitung vom Behälter hat 100 mm und die Zweigleitungen 50 mm Dmr., insgesamt sind 24 Abzweigstellen vorhanden.

Über einen Abzweig werden 25 bis 30 Schweine gefüttert, insgesamt also 600 bis 800 Tiere. Es ist aber auch möglich, von diesem Zentralbehälter aus einen Bestand von 1500 bis 2000 Schweinen mit Futter zu versorgen.

Das breiige Futter gelangt durch die Rohrleitungen unmittelbar in den vor den Tieren angebrachten Trog. Hierfür sind nur 2 AK mit insgesamt 4 h täglich erforderlich. Dabei sind für das Mischen 2 h und für die Vorarbeiten weitere 2 h angesetzt.

Daraus ergibt sich, daß das Füttern von 1000 Schweinen mit breiigem Futter nur 4 AKh je Tag beansprucht, das ist erheblich weniger, als bei den bisherigen Arbeitsmethoden. Besonders groß ist der Unterschied dann, wenn wir als Vergleich das bisher am meisten verwendete System „Fördern auf Gleisen mit verschiedenen Wagen“ in Ansatz bringen.

Rechnet man den Handarbeitsaufwand, dessen Kostenwirkungen und die Investitionskosten (Amortisation) zusammen, so liegt der Aufwand für die neue Anlage um 50 bis 80 % niedriger.

Die Gebäude lassen sich noch günstiger ausnutzen, wenn entsprechend unseren neuesten Versuchen auch das Trockenfutter nicht vom Futterwagen vor die Tiere geworfen, sondern mit einer Förderschnecke verteilt wird. Dann kann auch der Futtergang wegfallen (Bild 2), ein schmaler Kontrollgang genügt. Dadurch würde auch die produktive Stallfläche größer.

Abschließend sollen noch die Entwicklungsarbeiten genannt werden, die uns jetzt — außer dem Förderschneckensystem — beschäftigen. In einer hydraulischen Anlage, die jetzt gebaut wird, ist der Rührbehälter in den Boden des Stalles eingesenkt. Die verschiedenen Futterstoffe lassen sich dadurch ganz einfach in den Behälter befördern bzw. hineinschütten. Damit lassen sich Rohrleitungen und Energie sparen (Bild 3).

Wir beschäftigen uns außerdem mit dem geringen Ausnutzungsgrad unseres Systems und sind bemüht, ihn zu erhöhen. Ein Weg wäre, das Rührwerk nicht in das Gebäude einzubauen, sondern auf einen beweglichen, vielleicht selbstfahrenden Transportwagen zu montieren. Dann könnte eine einzige Anlage mehrere Ställe bzw. Verteilungssysteme mit Futter versorgen. Dabei wäre allerdings notwendig, die Fütterungszeiten aufeinander abzustimmen.

Eine andere Lösung könnte sein, den Rührbehälter in die Mitte eines großen Stallsystems zu plazieren und von hieraus die Verteilungsröhre in Radialrichtungen zu den Ställen zu führen. Damit ließe sich auch ohne bewegliche Anlage das Rührwerk optimal auslasten. Allerdings ist diese Methode nur bei neuen Gebäuden anwendbar, weil man die Technologie schon beim Bauen beachten muß.

## Zusammenfassung

Neue, hier beschriebene Misch- und Förderanlagen für die Fütterung können den Arbeitskräftemangel ausgleichen und gleichzeitig die Schweinezucht ökonomischer gestalten. Von den Fördergeräten ist hier das sogenannte „pneumo-hydraulische“ System das wichtigste, seine breite Anwendung ist unbedingt zu empfehlen.

A 5390

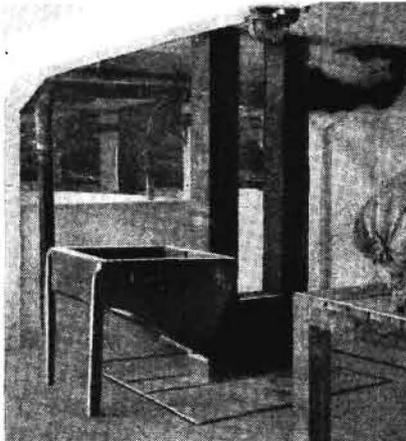


Bild 2 (links). Die Verteilleitungen sind mit verschiedenen Verbindungen und Armaturen versehen

Bild 3. Das trockene Futter wird in eine quadratförmige Kiste geschüttet und mit einem Becherwerk zum Behälter befördert