

## Schlußbetrachtung

Das Funktionsmuster eines Stallungstreuers auf der Basis eines Einachsanhängers hat sich während einer Einsatzzeit von etwa 450 h bewährt. Die Höhe der Nutzlast eines solchen Fahrzeuges hängt bei der gewählten Konstruktion wesentlich von der zulässigen Aufsattellast ab. Bei einer zu fordernden Nutzlast von 8 t müßte diese Aufsattellast mehr als 2 Mp betragen, um Minus-Aufsattellasten während der Entladung zu vermeiden. Der für ein solches Fahrzeug notwendige Schlepper ZT 300 gestattet aber zur Zeit nur eine Aufsattellast von 1,3 Mp. Es sind deshalb Reifen erforderlich, die auch eine Aufsattellast von 2 Mp zulassen. Der Arbeitszeitbedarf läßt sich durch den Einsatz leistungsfähigerer Krane, wie z. B. des T 174/16, wesentlich senken. Bei größeren Schlägen ist eine größere Zuladung notwendig, um die Leerfahrzeit auf dem Feld zu verringern. Strenbreiten von 4 bis 5 m könnten den Arbeitszeitbedarf ebenfalls senken. Schließlich wäre noch die Zweckmäßigkeit der Kombination zur wahlweisen Ausbringung von Stallung oder Mineraldünger in einem Fahrzeug aus ackerbaulicher und ökonomischer Sicht zu untersuchen.

## Möglichkeiten der Aufbereitung und Mischung von festen Mineraldüngern

Der Aufbau von Agrochemischen Zentren in der sozialistischen Landwirtschaft der DDR wurde auf dem X. Deutschen Bauernkongreß als eine der Maßnahmen hervorgehoben, die dazu beitragen, im Rahmen der sich entwickelnden Kooperationsbeziehungen in der pflanzlichen Produktion zu industriemäßigen Produktionsverfahren überzugehen. Im Prognosezeitraum soll durch den Einsatz von chemischen Mitteln 50 % des Produktionszuwachses erreicht werden. Dies bedeutet gleichzeitig Verringerung der Kosten und der lebendigen Arbeit wie auch Übergang zu mechanisierten und automatisierten Produktionsverfahren. Diese Vollmechanisierung und im Prognosezeitraum auch die Automatisierung bestimmter Prozesse innerhalb der pflanzlichen Produktion, wozu auch die Anwendung von chemischen Mitteln zählt, stellen hohe Anforderungen an die Qualität der einzusetzenden Produkte. Das ist auch für die zur Anwendung gelangenden festen Mineraldünger zu sagen. KUNDLER [1] fordert für den Prognosezeitraum Mineraldünger mit hoher Düngewirkung und günstigen anwendungstechnischen Eigenschaften. Obwohl durch die chemische Industrie der DDR große Anstrengungen zur Verbesserung der Qualität unternommen werden, ist es jedoch notwendig, diese Anstrengungen wesentlich zu verstärken.

### Anwendungstechnische Eigenschaften fester Mineraldünger

Unter den anwendungstechnischen Eigenschaften verstehen wir die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Mineraldünger, die das Düngungsverfahren beeinflussen oder bestimmen [1]. Das Düngungsverfahren, das die gesamte Kette der Mineraldüngung vom Entladungsort bis in den Boden umfaßt (Umschlag, Zwischenlagerung, Mischen, Transport, Ausbringung) wird entscheidend durch die Zustandsform, die Freifließbarkeit und die Nährstoffkonzentration sowie -kombination beeinflusst. Diese Beeinflussung wirkt sich neben dem erforderlichen Arbeitskräftebedarf auf Kosten, Investitionen, Mechanisierung und Automatisierung aus.

\* Direktor des Ingenieurbüros für Agrochemische Zentren Schafstädt

## Zusammenfassung

Es wird über das Funktionsmuster eines 7-t-Universalstreuers für Stallung, Kalk und Mineraldünger berichtet, der von einem Neuererkollektiv des Instituts für Landwirtschaft Neudietendorf im Auftrage des Instituts für Acker- und Pflanzenbau der Karl-Marx-Universität Leipzig entwickelt wurde. Aus den Einsatzerfahrungen ergibt sich die Schlußfolgerung, daß die Entwicklungsrichtung zur Stallungsausbringung mit Einachsanhängern großer Nutzlast richtig erscheint. Durch eine Erhöhung der Nutzlast auf etwa 8 t, den Einsatz größerer Krane wie zum Beispiel des T 174/16 und die Vergrößerung der Streubreite auf 4 bis 5 m ließe sich die Arbeitsproduktivität gegenüber herkömmlichen Verfahren der Stallungsausbringung mit Stallungstreuern mindestens verdoppeln.

Es sind weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig, um zu praxistauglichen Lösungen zu kommen, die zu einer wesentlichen Erhöhung der Transport- und Ausbringeleistung bei Stallung führen.

A 7340

Dr. B. MEIER, KDT\*

Zur Zeit entsprechen die in der DDR produzierten Düngemittel noch nicht den Forderungen hinsichtlich günstiger anwendungstechnischer Eigenschaften. Etwa 75 % des Gesamtsortiments werden in staubförmiger Form an die Landwirtschaft geliefert. Nur etwa 24 % kommen in kristalliner oder granulierter Form zum Verbraucher. 1 % des Gesamtsortiments wird in flüssiger Form produziert. Durch das sehr unterschiedliche Sortiment hinsichtlich der anwendungstechnischen Eigenschaften sind z. Z. modernen Fördererlementen, wie der Schneckenförderung, Einsatz der Pneumatik und Vibrationsförderern Grenzen gesetzt. Diese Verfahren sind jedoch besonders für die Automatisierung geeignet [2]. Für alle Verfahren der Mineraldüngung ist die Freifließbarkeit eine grundlegende Voraussetzung. Sie wird erreicht im allgemeinen nur bei granulierten und gegen Verhärtung konditionierten Mineraldüngern. Nach Untersuchungen des Instituts für Mineraldüngung der DAL ist ein Kornspektrum von 1,5 bis 4,0 mm mit einer Konzentration auf den Bereich von 2 bis 3 mm am günstigsten [1]. Dadurch wird nicht nur die Streubreite bei der Ausbringung der festen Mineraldünger mit Schleuderstreuern gegenüber staubförmigen Düngemitteln um das Zweifache erhöht, sondern auch die Arbeiten im Düngerlager werden durch einen geringeren Staubanfall wesentlich — und bei Einhaltung der arbeitshygienischen Forderungen — erleichtert.

Auch die Verfahrenskosten können gegenüber staubförmigen Mineraldüngern um  $\approx 10$  M/t reduziert werden.

### Forderungen an die chemische Industrie

KUNDLER [1] formuliert die Forderungen an die Entwicklung des Mineraldüngersortiments dahingehend, daß im Prognosezeitraum mindestens 40 % der Hauptnährstoffe als NPK-Komplexdünger bereitgestellt werden, und dazu einen möglichst hohen Anteil an PK-Mehrnährstoffdüngern. Nur für die Meliorationsdüngung bei Böden mit niedrigem K- oder P-Gehalt sind Einnährstoffdünger mit hoher Nährstoffkonzentration einzusetzen.

Bereits seit 1968 und in den nächsten Jahren im größeren Umfang wird PKMg-Komplexdünger durch die chemische

Industrie der sozialistischen Landwirtschaft zur Verfügung gestellt, der ein Mischen im zentralen Düngerlager des Agrochemischen Zentrums nicht mehr erforderlich macht, wobei der Staubanteil noch zu hoch ist. Da jedoch die zur Verfügung stehende Menge in den nächsten Jahren noch nicht ausreicht, ist es erforderlich, in der überwiegenden Anzahl der Agrochemischen Zentren Mischungen mit P- und K-Einährstoffdüngemitteln herzustellen.

### Zwei-Komponenten-Mischanlage

Ausgehend von der agrotechnischen Forderung, Beladezeiten für die Transport- und Ausbringerfahrzeuge von 1 t/min zu erreichen, wurde durch das Institut für Mineraldüngung der DAL eine Hochbunker-Mischanlage entwickelt, die im Agrochemischen Zentrum in Schafstädt, Kreis Merseburg, zum Einsatz gekommen ist. Diese unterfahrbare Mischanlage, die außerhalb des zentralen Düngerlagers zu errichten ist, besitzt für jede der beiden Einährstoffkomponenten ein Fassungsvermögen von 20 t und wird durch ein Gurtbandbecherwerk beschickt. [3]

Ausgehend von der sich im Perspektivzeitraum ständig erhöhenden Bereitstellung von PK-Komplexdüngern wurde von den Mitarbeitern des Ingenieurbüros für Agrochemische Zentren beim ZVdGB für die Übergangsperiode der Neuerer-vorschlag der BHG Wutzen zum Bau von Zwei-Komponenten-Mischanlagen mit geringerem Fassungsvermögen aufgegriffen und eine serienreife Weiterentwicklung vorgenommen.

Diese Zwei-Komponenten-Mischanlage (Bild 1 und 2) hat ein Fassungsvermögen je Einzelbunker von 2,2 m<sup>3</sup>. Das entspricht der Ladung eines LKW-Streuaufsatzes D 032. Die Mischleistung liegt je nach den gewünschten Komponenten und der gewählten Schieberstellung (15 mögliche Stellungen) bei 42 bis 120 t/h und genügt somit hinsichtlich der Leistung den agrotechnischen Forderungen zur Schnellbeladung von Fahrzeugen.

Die Beladung der Transport- bzw. Streufahrzeuge erfolgt durch ein unter die Mischbunker gestelltes Förderband der Typen T 222 bis T 224.

Durch den Einbau von Vibratoren erfolgt beim Mischen ein Möglichkeit des Zerkleinerns von normal verhärteten Kalium- und Phosphorsäuredüngemitteln ohne Verschaltung einer Düngermühle. Die Drehrichtung der Reißerwellen ist durch den Einbau eines Getriebemotors mit Hilfe einer Schaltuhr und eines Umschalterschützes automatisch wechselbar. Dadurch wird der Zerkleinerungseffekt wesentlich erhöht.

#### Technische Daten:

Gesamtlänge	4980 mm		
Gesamtbreite	2250 mm		
Gesamthöhe	3100 mm		
Aufgabehöhe	2600 mm		
Abgabehöhe	1335 mm		
Lichte Weite des Bunkers	1782 × 1556 mm		
Leistungsbedarf	5 kW		
Betriebsspannung	220/380 V		
1 Getriebemotor	3 kW	1425/40 U/min	
2 Elektrogurtbandtrommeln	0,8 kW	0,84 m/s	
2 Vibratoren	AVA 150/3,	0,18 kW,	2730 U/min

Durch den Einbau von Vibratoren erfolgt beim Mischen ein gleichmäßiger Ausfluß der Mischkomponenten. Die Aufgabehöhe wurde mit 2600 mm gewählt, um den Einsatz von Dieselfahreritzgabelstaplern DFG 2002 vom VTA Leipzig zu ermöglichen. Dieser Dieselfahreritzgabelstapler hat sich als Aufnahmeelement bei festen Mineraldüngern bereits bewährt [4] und bietet sich als Förderelement im technologischen Prozeß der Auslagerung von festen Mineraldüngern mit einem Kostensatz, der um 0,5 M/t unter dem des Krans liegt, für den Einsatz in zentralen Düngerlagern an.

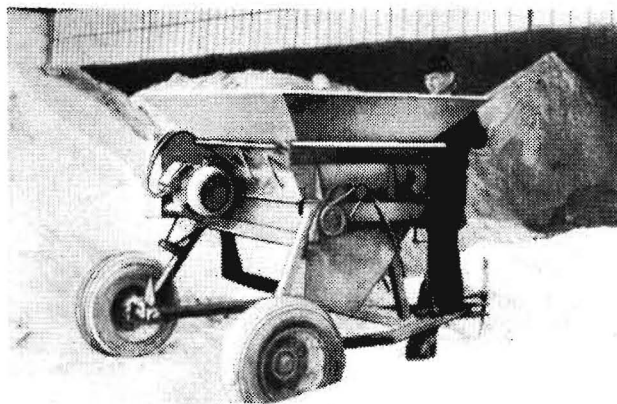


Bild 1. Wurzener Mischer

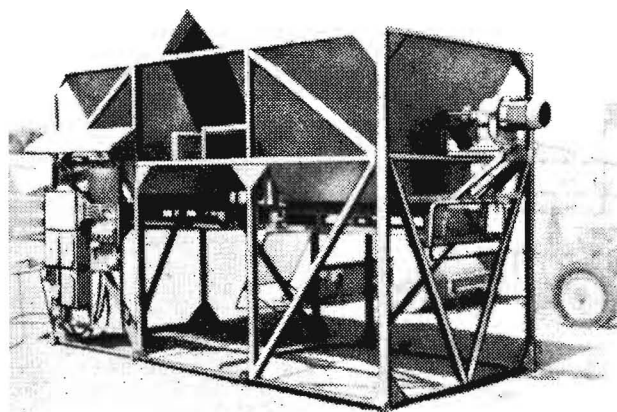


Bild 2. Wurzener Misdier (neueste Ausführung)

Die technologische Konzeption für den Einsatz des beschriebenen Zwei-Komponenten-Mischers besteht in der Kombination folgender Elemente:

- Dieselfahreritzgabelstapler DFG 2002,
- Zwei-Komponenten-Mischanlage,
- Gurtbandförderer T 222 bis T 224,
- Transport- oder Streufahrzeug.

Durch den Einsatz dieses Zwei-Komponenten-Mischers ist es möglich, mit einem geringen Investitionsaufwand den Prozeß des Auslagerns bei gleichzeitiger Mischung von Einährstoffdüngemitteln durchzuführen. Die Bedienung des Zwei-Komponenten-Mischers erfolgt von einem Schalterpult aus, an das auch der entsprechende Gurtbandförderer zur Beschickung der Fahrzeuge angeschlossen werden kann. Dadurch ist eine Verriegelung möglich. Die angestrebte Mischgenauigkeit beträgt bei diesem Zwei-Komponenten-Mischer  $\pm 10\%$ .

Der Vertrieb dieser Mischanlage erfolgt vorläufig über das Ingenieurbüro für Agrochemische Zentren.

### Aufbereitung von stark verhärtetem Mineraldünger

Bei stark verhärtetem Mineraldünger macht sich der Einsatz der Düngermühle D 052 auch weiterhin im Perspektivzeitraum erforderlich. Die Leistung der Düngermühle D 052 vom VEB Landmaschinenbau Barth (Bild 3) liegt bei 30 t/h [5]. Sie ist ebenfalls auf Grund der Einschütthöhe und der Einschütöffnung mit dem Dieselfahreritzgabelstapler DFG 2002 zu beschicken, sofern eine Aufnahme des verhärteten festen Mineraldüngers mit diesem mobilen Förderelement möglich ist.

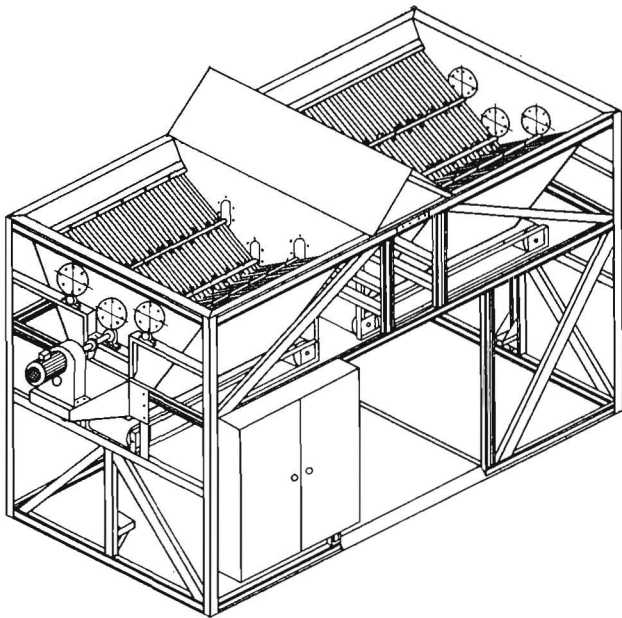


Bild 3. Düngermühle D 052

**Technische Daten der D 052:**

Stundenleistung	30 t	Länge der Maschine	2800 mm
Motorleistung	10 kW	Breite der Maschine	2260 mm
Auswurfhöhe	1400 mm	Einschütöffnung	1500 × 1900 mm
Einschütthöhe	1900 mm	Betriebsspannung	380 V (Drehstrom)

Falls der Einsatz der Düngermühle D 052 mit der Zwei-Komponenten-Mischanlage kombiniert werden soll, ist folgende technologische Konzeption zu wählen:

- Dieselfahrstapler DFC 2002,
- Düngermühle D 052,

Gurtbandförderer T 222 mit Wechselschurre,  
Zwei-Komponenten-Mischanlage,  
Gurtbandförderer T 222 bis 224,  
Transport- oder Ausbringefahrzeug.

**Zusammenfassung**

In der Übergangsperiode bis zur Lieferung von freiließenden, granulierten und hochkonzentrierten Mehrnährstoffdüngemitteln macht sich der Einsatz von Mischanlagen und Aufbereitungsgeräten erforderlich. Es wurden die Möglichkeiten und technischen Parameter einer neuen Zwei-Komponenten-Mischanlage beschrieben, die bei normal verhärtetem festen Mineraldünger auch als Zerkleinerungsanlage angewendet werden kann. Die Einordnung dieser Anlage in das technologische System bei der Auslagerung von festen Mineraldüngern wurde dargestellt. Bei stark verhärtetem Mineraldünger ist der Einsatz der Düngermühle D 052 erforderlich. Bei Anwendung der Düngermühle D 052 wurde das mögliche technologische Verfahren charakterisiert.

**Literatur**

- [1] KUNDLER, P.: Anforderungen der Landwirtschaft an die Mineraldünger. Manuskript zur Veröffentlichung in Chemische Technik 1969
- [2] MEIER, B.: Untersuchungen über die Errichtung vollautomatisierter Düngerlager für feste Mineraldünger in Leichtbaukonstruktionen mit pneumatischen Umschlagssystemen. Dissertation LPG-Hochschule Meißen 1967
- [3] TURNHEIM, G. / W. GÄRTIG / L. HANNUSCH / B. MEIER: Verfahren der Mineraldüngung auf schweren Ackerböden, dargestellt am Beispiel des Agrochemischen Zentrums Schafstädt. Feldwirtschaft 8 (1967) H. 10, S. 495 bis 498
- [4] GÄRTIG, W. / W. BRINSCHWITZ: Empfehlungen für den Umschlag und die Lagerung der Mineraldünger. Feldwirtschaft 8 (1967) H. 10, S. 459 bis 461
- [5] HANNUSCH, L. / G. POHLE: Empfehlungen für den Bau und die Mechanisierung zentraler Düngerlager. Feldwirtschaft 7 (1966) H. 10, S. 537 bis 540 A 7442

**Die Mechanisierung der Arbeiten mit festem Handelsdünger in der CSSR<sup>1</sup>**

Dipl.-Ing. K. MIKES\*  
Ing. M. SAIDL\*

Die letzten Jahre — durch einen starken Aufschwung der Chemisierung in der Landwirtschaft gekennzeichnet — haben uns vor einige schwerwiegende und neue Probleme gestellt. Insbesondere ist es der Umgang mit festen Düngemitteln, der sowohl von der Sorte als auch von der Art und Weise der Verpackung abhängig ist. Bei uns stehen folgende Düngerarten zur Verfügung:

- feste Düngemittel in Papier-, PVC- oder Polyäthylensäcken,
- feste Düngemittel in loser Form als Pulver,
- feste Düngemittel in loser Form als Granulat.

Mit abgepackten Düngemitteln muß man ganz anders umgehen als mit losem Dünger. Gegenwärtig wäre es wegen der unzureichenden Lagerbedingungen zweckmäßig, den überwiegenden Teil der Düngemittel in PVC- oder Polyäthylensäcke zu verpacken. Für unsere Großproduktion und bei dem großen Bedarf an Verpackungsmaterial hat diese Methode keine Perspektive. In den Großbetrieben wächst nämlich der Verbrauch an Düngemitteln je Hektar Nutzfläche in einem solchen Grade, daß Verteilung und der

Umgang mit dem Dünger zu einem ernstem Arbeitsproblem werden. Besonders bei den abgepackt gelieferten Düngemitteln ist der Umgang in allen Phasen des Transports und auch beim Füllen der Düngerstreuer schwierig. Lediglich beim Ausladen aus den Waggons und bei der Einlagerung in die Speicher bzw. auch beim Aufladen auf Anhänger ist die Palettentechnik anwendbar.

Für unsere Bedingungen in der Perspektive ist es deshalb günstiger, Düngemittel in loser Form zu verwenden, natürlich unter der Voraussetzung, daß die Qualität der Düngemittel verbessert und für Lagerung, Transport und Ausbringung eine geeignete Technologie gewählt wird.

**1. Anforderungen an die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Düngemittel**

Erste Voraussetzung für die erfolgreiche Lösung der Fragen in bezug auf die Komplexmechanisierung der Arbeiten mit den Düngemitteln ist deren Qualität. Prüfstein für die Qualität des Düngers sind gute Lagerungsfähigkeit und gleichmäßige Ausbringung. Wenn wir uns diese Kriterien als Richtschnur dienen lassen, dann scheiden damit auch so gut wie endgültig die Verwendung pulverförmiger Düngemittel aus.

\* Institut VUZT in Repy bei Prag  
(Direktor: Dipl.-Ing. M. PREININGER)  
<sup>1</sup> Übersetzer: E. MARTIN