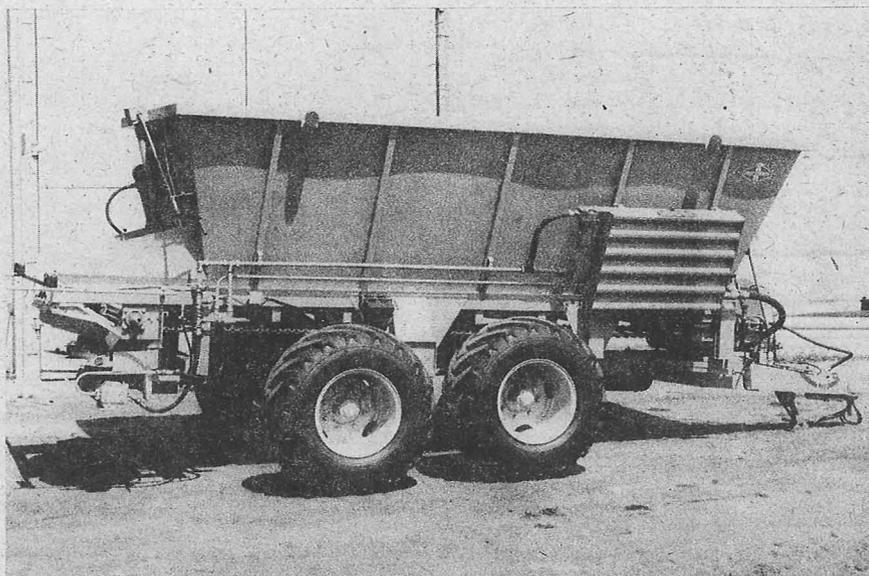


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
**ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM**

## Prüfbericht - Nr. 1008

Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01  
Kombinat Fortschritt Landmaschinen,  
VEB Landmaschinenbau Güstrow



**Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Ziehe

DK-Nr.: 631.333.5.001.4

Gr.-Nr.: 4a

Potsdam-Bornim 1988

## 1. Beschreibung

Der Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01 des Kombimates Fortschritt Landmaschinen, Betrieb VEB Landmaschinenbau Güstrow, dient zum Ausbringen von Düngerkalk und kalkhaltigen Sekundärstoffen vorwiegend im gebrochenen Verfahren.

Der Aufsattelmineraldüngerstreuer besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

### Fahrwerk

Fördereinrichtung mit Abkämmwalze

Vorratsbehälter

Streueinrichtung

Antriebsorgane

Hydraulikanlage

Die Maschine ist als sattellastiges Fahrzeug ausgeführt und wird mit Traktoren mit einer Nennzugkraft von 20 bzw. 30 kN in der Hubkupplung eingesetzt.

Das Tragwerk, bestehend aus den Baugruppen Rahmen, Vorratsbehälter, Deichsel und Achsquerträger, ist als Schweißkonstruktion ausgeführt. Als Fahrwerk werden Achspendel des GÜlletankwagens HTS 100.27 eingesetzt. Die Bremsanlage besteht aus einer mechanischen Feststell- und einer auf jedes der vier Räder wirkenden Einkreis-Einleitungs-Druckluftbremsanlage.

Der Antrieb der Fördereinrichtung, die aus zwei Rundstahlketten mit quer zur Fördereinrichtung angeschweißten Flachstäben besteht, erfolgt wegeabhängig vom linken Hinterrad der Maschine über ein Antriebsrad und ein zweistufiges, schaltbares Rollenkettengetriebe, das sich in einem um die Welle der Förderketten schwenkbaren Gehäuse befindet. Zur Erreichung des Arbeitszustandes wird dieser Schwenkarm durch einen Hydraulikzylinder ausgelenkt, bis das daran befindliche Antriebsrad in das Profil des Hinterrades eingreift.

Der Schwenkarm wird nach Abschaltung des Hydraulikantriebes durch zwei Zugfedern in Transportstellung gebracht. Das Antriebsrad besteht aus Stahl mit am Umfang angeordneten Eingriffselementen und arbeitet formschlüssig.

Bei der Zuführung des Streugutes hat die schwenkbar gelagerte Abkämmwalze über der Förderkette vor der Übergabe auf die Schleuderscheiben die Aufgabe, für einen gleichmäßigen Massedurchsatz über die gesamte Breite des Behälterauslaufes zu sorgen.

Der Antrieb der Abkämmwalze erfolgt von der Förderkettenantriebs-

welle über einen im Konstruktionsprofil liegenden geschützten Kettentrieb und eine Federratschenkupplung, die als Überlastsicherung dient.

Die Streueinrichtung besitzt zwei gegenläufig arbeitende Schleuderscheiben mit je drei auswechselbaren Streuleisten.

Der Antrieb der Schleuderscheiben erfolgt über einen geschlossenen Hydraulikkreislauf, dessen Hydraulikpumpe von der Traktorzapfwelle angetrieben wird. Die durch eine Flanschswelle verbundenen Kegelaradgetriebe der Schleuderscheiben werden von einem rechtsseitig angeflanschten Zahnradmotor angetrieben. Als Überlastsicherung dient ein Druckbegrenzungsventil, und mit einem Drosselventil wird in der Rücklaufleitung zwischen Zahnradmotor und Ölbehälter ein definierter Druck eingestellt, der über eine Leitungsverzweigung zur Betätigung der Schwenkarmenpressung gebraucht wird.

Mit Einschalten des Zapfwellenantriebes im Traktor werden zeitgleich der Schleuderscheiben- und der Förderantrieb eingeschaltet. Die Einstellung des Gutaufgabepunktes auf die Schleuderscheiben wird durch Verschieben der Streueinrichtung und durch Schwenken der Leitbleche erreicht.

#### Technische Daten:

|  |   |
|--|---|
| Länge  | 6500 mm                                       |
| Breite   | 2440 mm                                       |
| Höhe   | 2400 mm                                       |
| Beladehöhe   | 2380 mm                                       |
| Beladevolumen  | 7,0 m <sup>3</sup>                            |
| zulässige Gesamtmasse  | 13000 kg                                      |
| Eigenmasse   | 3400 kg                                       |
| Nutzmasse  | 9600 kg                                       |
| zulässige Achslast   | 11,0 kN                                       |
| Bereifung  | 18-20, 10PR A19 P <sub>1</sub> = 275 kPa      |
|  | oder 16-20, 10PR A19 P <sub>1</sub> = 225 kPa |
| Spurweite  | 1960 mm                                       |
| Zugöse   | B 50x45 TGL 26053                             |
| Abkämmwalze  |   |
| Länge  | 660 mm  |
| Durchmesser  | 520 mm  |
| Anzahl Stege   | 2x12 Stück um je 30° versetzt                 |
| Übersetzungsverhältnis<br>Förderkettenantriebswelle -<br>Abkämmwalze | i = 2,38                                      |

|   |                        |               |
|---|------------------------|---------------|
| Schleuderscheibendrehzahl                             | 1100 min <sup>-1</sup> |               |
| Schleuderscheibendurchmesser                          | 700 mm                 |               |
| Abwurfhöhe  | 760 mm                 |               |
| Dosierschieberbreite                                  | 700 mm                 |               |
| Skalenteilung   | 5 mm                   |               |
| Skalenbereich   | 0...100                |               |
| Übersetzungsverhältnisse<br>des Rollenkettengetriebes | Schnellstufe           | $i_s = 4,21$  |
|   | Langsamstufe           | $i_l = 13,98$ |
| Zahnradpumpe  | 80/16.0-121            | TGL 37069     |
| Zahnradmotor  | 80/16.0-223            | TGL 37070     |
| Druckbegrenzungsventil                                | 20-5.01.01/0           | TGL 26233/30  |
| Einstelldruck   | 18 MPa                 |               |
| Drosselventil   | 20-1.01                | TGL 26243/30  |
| Einstelldruck   | 1,8 MPa                |               |

## 2. Prüfergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Bei den Funktionsmessungen wurden Leunakalk und Kalkmergel (KAM) mit einer Dichte von  $0,95 \text{ t/m}^3$  und einer Feuchtigkeit von 28 % bzw.  $1,5 \text{ t/m}^3$  und 6,0 % verwendet. Zur Bestimmung der Arbeitsqualität wurden der Massedurchsatz, die Durchsatzgleichmäßigkeit und die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite nach TGL 24630 Blatt 1 und 2 gemessen. Die Ergebnisse der Massedurchsatzmessungen sind auf den Bildern 1 und 2 in den Ausbringmengen-diagrammen zusammengefaßt.

Die Massedurchsatzgleichmäßigkeit wurde bei einer Dosierschieberhöhe von 40 Skalenwerten für Leunakalk bestimmt. Sie beträgt in der langsamen und schnellen Dosiertriebesebene  $S = 17,3 \%$  bzw.  $S = 16,8 \%$  und ist aus den Bildern 3 und 4 zu ersehen.

Die Streugenauigkeit wurde quer zur Fahrtrichtung ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Streubildern 5 und 6 dargestellt. Als Maß der Streugenauigkeit wurden die Variationskoeffizienten für verschiedene Arbeitsbreiten unter Berücksichtigung der Überdeckung der Streubahnen bei der Arbeitsweise Kehrfaht berechnet. In den Bildern sind neben dem Streubild Variationskoeffizienten in Abhängigkeit von der Arbeitsbreite, der ATF-Grenzwert  $s\% = 30$  und die dazugehörige Ausbringmenge grafisch dargestellt.

Die Einstellung des Aufgabepunktes des Düngemittels auf die Schleuderscheibe wird durch Schwenken der Leitbleche quer zur Fahrtrichtung und durch Verschieben der Streueinrichtung in Fahrt-

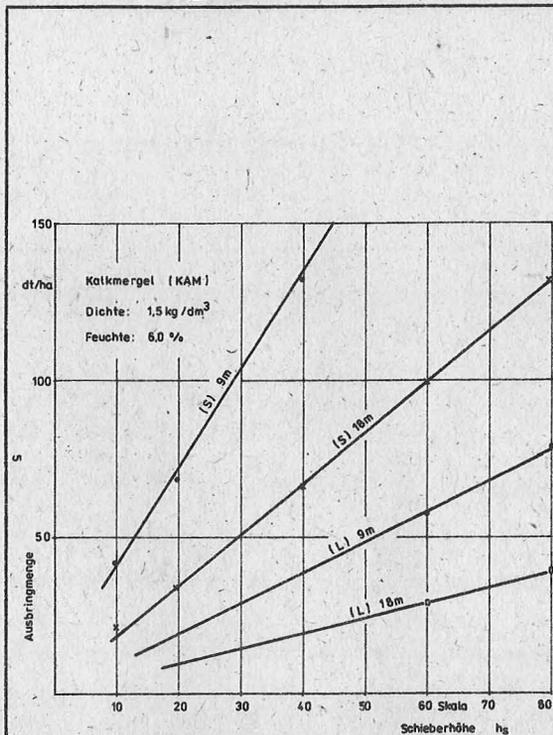


Bild 1: Ausbringungendiagramm des DO 37A01 für Kalkmergel bei langsamer (L) und schneller (S) Förderkettengeschwindigkeit

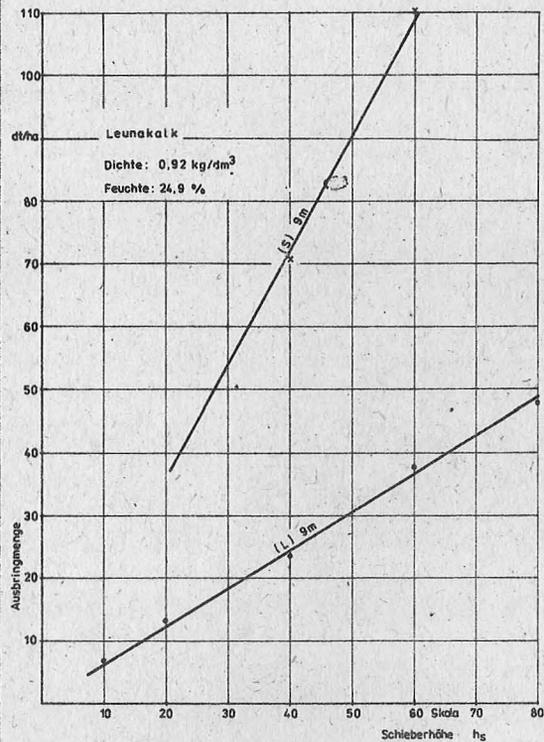


Bild 2: Ausbringungendiagramm des DO 37A01 für Leunakalk bei langsamer (L) und schneller (S) Förderkettengeschwindigkeit

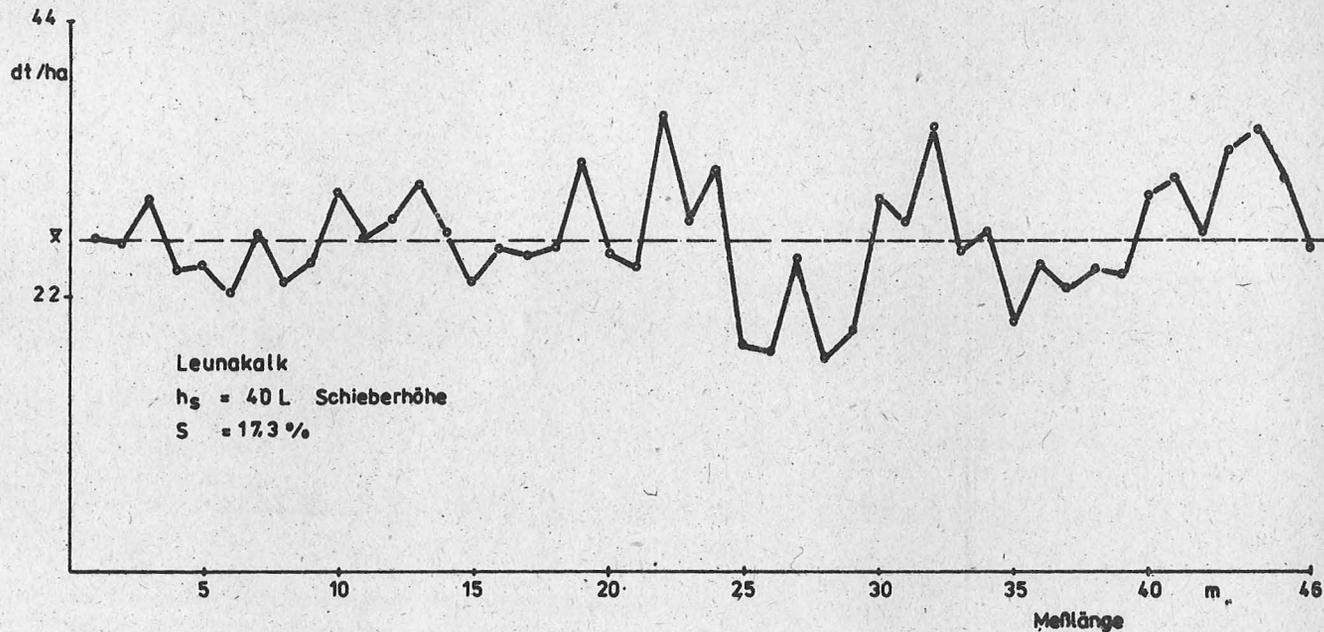


Bild 3: Massedurchsatzgleichmäßigkeit des D037 A01

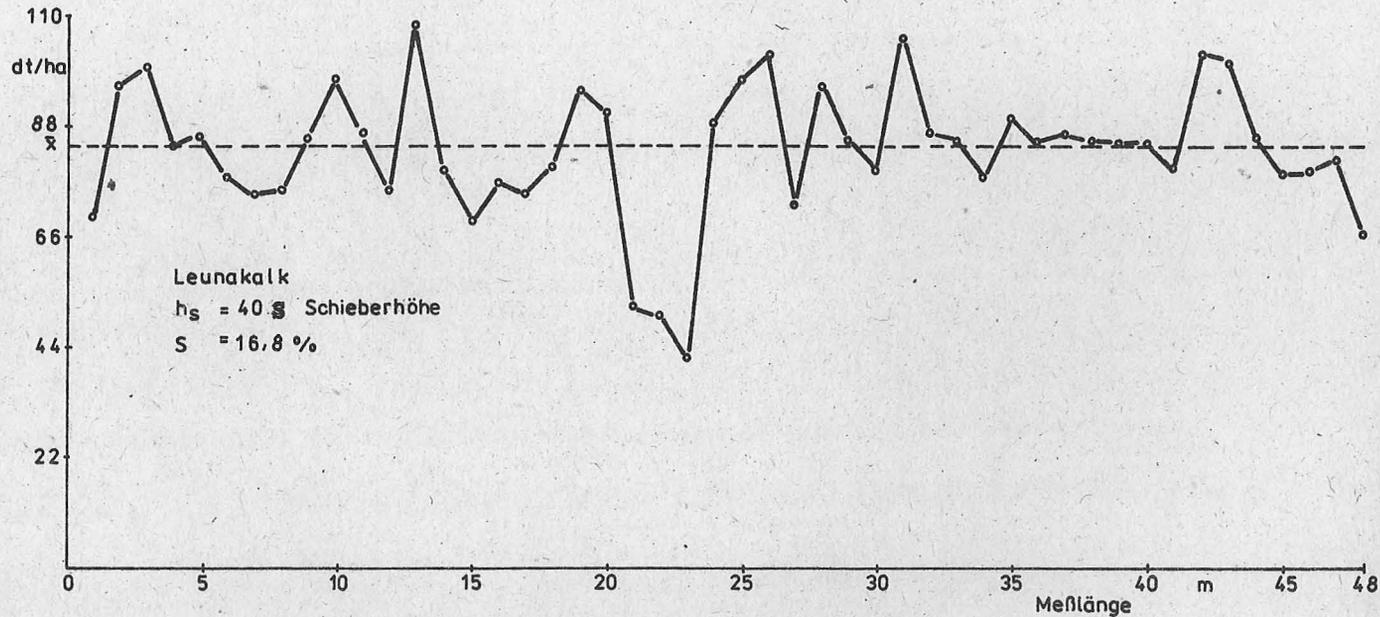


Bild 4: Massedurchsatzgleichmäßigkeit des DO 37 A01

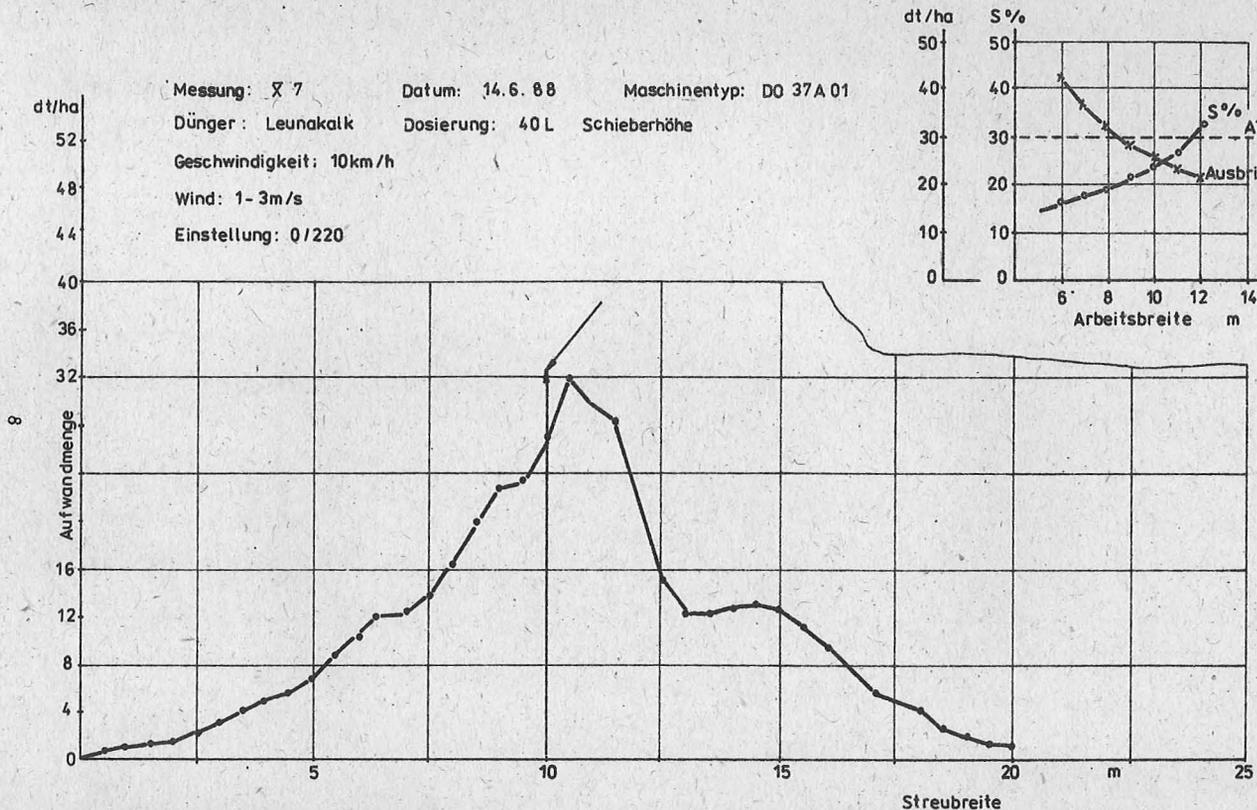


Bild 5: Streubild D0 37 A01

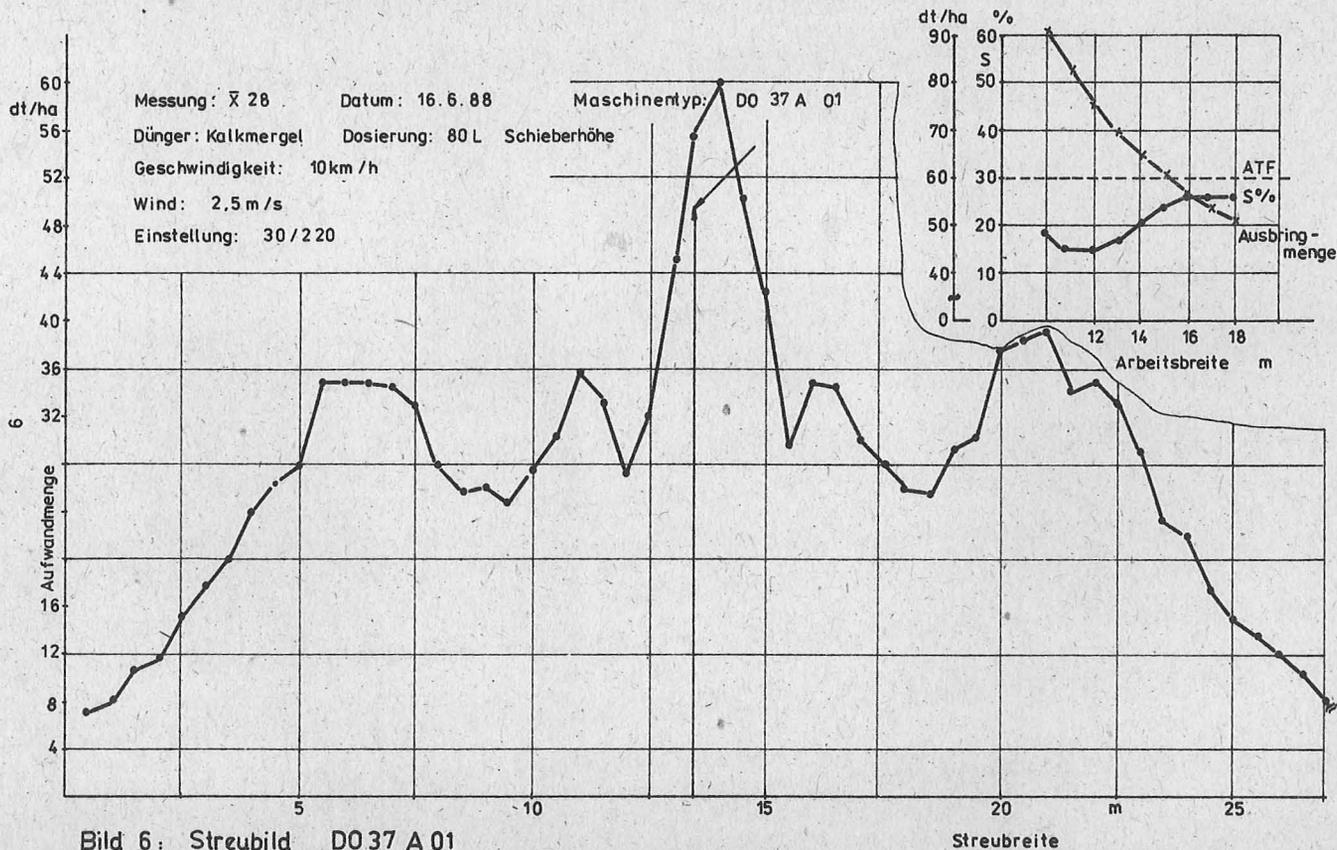


Bild 6: Streubild D037 A 01

Streubreite

richtung erreicht.

Bei Leunakalk wurde ein Abstand zum Schleuderscheibenmittelpunkt von 220 mm quer und 0 mm in Fahrtrichtung und bei Kalkmergel von 220 mm bzw. 30 mm eingestellt. Die Schleuderscheibendrehzahl betrug  $1000 \text{ min}^{-1}$ .

Die Achslasten des Streuers Nr. 003 und des Traktors ZT 323 sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

Tabelle 1

Masseverteilung

| Belastungs-<br>zustand | Gesamt-<br>masse | im Zug-<br>punkt | Masseanteil              |                                     |                          | verbleibende<br>Vorderachs-<br>last |
|------------------------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|                        |                  |                  | a.d.<br>Tandem-<br>achse | Traktor<br>a.d.<br>Vorder-<br>achse | a.d.<br>Hinter-<br>achse |                                     |
|                        | kg               | kg               | kg                       | kg                                  | kg                       | %                                   |
| leer                   | 3480             | 50               | 3430                     | 2810                                | 3680                     | 43,3                                |
| beladen<br>10,0 t      | 13550            | 1350             | 12000                    | 2460                                | 5310                     | 31,6                                |

Der Nutzladequotient beträgt 2,98.

Der mittlere Druck in den Aufstandsflächen der Bereifung bei stationärer Radlast ist aus Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2

Mittlerer Druck in der Aufstandsfläche

| Achse                        | Bereifung      | Achs-<br>last | Rad-<br>last | Aufstands-<br>fläche | mittlerer<br>Druck i.d.<br>Aufstands-<br>fläche |
|------------------------------|----------------|---------------|--------------|----------------------|---|
|                              |                | kN            | kN           | cm <sup>2</sup>      | kPa   |
| Düngerstreuer<br>Tandemachse | 16-20/14PR     | 63,8          | 31,9         | 1010                 | 315   |
|                              | 16-20/10PR     | 63,8          | 31,9         | 1260                 | 253   |
|                              | 18-20/10PR     | 63,8          | 31,9         | 1180                 | 270   |
| <b>Traktor ZT 323</b>        |                |               |              |                      |   |
| Hinterachse                  | 18,4-34AS/14PR | 52,1          | 26,05        | 1640                 | 160   |
| Vorderachse                  | 16-20MPT/10PR  | 24,1          | 12,05        | 790                  | 153   |

In Übereinstimmung mit der TGL 30120/02 erfolgte die Bestimmung der stationären Kippwinkel auf der kippbaren Plattform. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3Kippwinkel

| Bereifung  | Beladezustand | statischer<br>Kippwinkel<br>o | Hangeinsatz-<br>grenzwinkel<br>o |
|------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 16-20/14PR | leer          | 42                            | 21                               |
|            | beladen       | 25                            | 12,5                             |
| 18-20/10PR | leer          | 45                            | 22,5                             |
|            | beladen       | 27                            | 13,5                             |

Zur Ermittlung des Gesamtantriebsleistungsbedarfes wurden der Zug- und Drehleistungsbedarf gemessen. Der Zugleistungsbedarf beträgt bei 12 km/h auf geschälter Getreidestoppel etwa 40 kW. Er verringert sich im Verlaufe der Entleerung des Vorratsbehälters auf 8 kW. Der Drehleistungsbedarf liegt bei mittlerer Ausbringungsmenge (60 - 80 dt/ha) bei ca. 26 kW. Es treten Spitzenwerte bis 31,5 kW auf.

Der Kraftstoffverbrauch beträgt beim Streuen auf Ackerboden und bei einer Ausbringungsmenge von 20 dt/ha 1,3 l/ha. Auf geschälter Getreidestoppel erhöht sich der DK-Verbrauch auf 2,4 l/ha.

Es wurde ein Mittelwert von 2,1 l/ha beim Ausbringen von 20 dt/ha Leunakalk bei 9 m Arbeitsbreite festgestellt.

Aus Zeitmessungen während des Einsatzes wurden die in Tabelle 4 zusammengefaßten Zeitnormative errechnet. Aus den Teilzeiten ergeben sich die in Abhängigkeit vom Düngemittel und von der Arbeitsbreite errechneten Produktivitäten in Tabelle 5.

Tabelle 4Mittlerer Zeitaufwand

| Teilzeit  | Symbol            | Bedingungen<br>Arbeitsbreite                                 | mittlerer<br>Zeitaufwand           |
|---|-------------------|--|------------------------------------|
| Streuzeit   | $T_1 + T_{21}$    | 9 m  | 5,32 min/ha                        |
|   |                   | 18 m   | 2,75 min/ha                        |
|   |                   | Arbeitsgeschwin-<br>digkeit 12,1 km/h<br>Streumenge 20 dt/ha |                                    |
| Fahrzeit am<br>Arbeitsort                                 | $T_{22}$          |  | 3,71 min/ha                        |
| Beladezeit  | $T_{23}$          | Kranbeladung<br>T 174  | 1,0 min/ha bzw.<br>5,15 min/Ladung |
| Zeit für funk-<br>tionelle und<br>technische<br>Störungen | $T_{41} + T_{42}$ |  | 0,37 min/ha                        |

Tabelle 5Erreichbare Produktivität

| Düngemittel | Arbeits-<br>breite<br>m | Ausbring-<br>menge<br>dt/ha | Produktivität ha/h |          |          |
|-------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|----------|----------|
|             |                         |                             | $W_1$              | $W_{02}$ | $W_{04}$ |
| Leunakalk   | 9                       | 20                          | 11,2               | 9,6      | 9,0      |
| Kalkmergel  | 18                      | 20                          | 21,8               | 17,6     | 15,9     |

## 2.2. Einsatzprüfung

Mit 3 Prüfmaschinen wurden im ACZ Alt Ruppin und in der LPG(P) Groß Rössen ein Einsatzumfang von 2300 ha erreicht. Zusätzlich wurden zwei Werkerprobungsmaschinen mit 4450 ha im ACZ Brühl, in der LPG Greven und im ACZ Langenwolmsdorf in die Einsatzprüfung einbezogen. Insgesamt wurden 13500 t gestreut (etwa 8100 t Leunakalk, 3920 t Scheidekalk, 280 t Seeschlamm und 700 t Klärschlamm).

Die Ursachen für aufgetretene Schäden an der Abkämmlwalze, der Welle des Antriebsrades und der Stege der Förderkette wurden beseitigt. Die an diesen Baugruppen aufgetretenen Schäden verursachten einen Reparaturaufwand von 0,1 bis 2,8 min/ha. Im Mittel betrug der Reparaturaufwand 0,37 min/ha. Die durchschnittliche technische Zuverlässigkeit lag bei 0,95.

Der tägliche Aufwand für Pflege und Wartung beträgt durchschnittlich 20 Minuten, wobei der größte Teil für die Reinigung benötigt wird.

Der Korrosionsschutz besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6

### Korrosionsschutzkennwerte / Anstrichsystem

| Meßfläche       | Schichtdicke <sup>1)</sup><br>µm | Gitterschnitt-<br>kennwert <sup>2)</sup> | Durchrostungs-<br>grad D <sup>3)</sup> |
|-----------------|----------------------------------|--|--|
| Fahrwerk        | 150                              | 2 <sup>4)</sup>                          | D 9                                    |
| Pendelachsen    | 185                              | 2 <sup>4)</sup>                          | D 10                                   |
| Zugdeichsel     | 125                              | 2  | D 8                                    |
| Vorratsbehälter |                                  |  |  |
| Rahmen          | 155                              | 2  | D 8                                    |
| Außenfläche     | 130                              | 2  | D 8                                    |
| Bodenblech      | 135                              | 2  | D 4                                    |

1) nach TGL 29778; TGL 18781/01

2) nach TGL 14302/05

3) nach TGL 18785

4) Grundierung reißt in sich auseinander

Vom VEB KfL Königswusterhausen wurde ein Gutachten über die Instandhaltungsgerechte Konstruktion erstellt und zusammenfassend eingeschätzt, daß die Instandsetzung der Einzelteile und Baugruppen gut durchzuführen ist.

### 3. Auswertung

Der Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01 ist zum Transportieren und Ausbringen von Düngekalk und Düngestoffen einsetzbar.

Die geforderten Parameter der Arbeitsqualität werden erfüllt.

In Abhängigkeit von der Dichte und Feuchtigkeit des Streugutes und den Dosiereinstellstufen des Rollkettengeriebes sind Ausbringungsmengen von 600 bis 15000 kg/ha möglich.

Die ermittelten Durchsätze stimmen mit den in der Betriebsanleitung dargestellten Ergebnissen überein.

Die geforderte Gleichmäßigkeit des Durchsatzes von  $s\% = 20\%$  wird durch den Einsatz einer zur Gutstromhöhe freibeweglichen und vor der Übergabe des Streugutes auf die Schleuderscheiben angeordneten Abkämmlwalze erreicht.

Hinsichtlich Streugenaugigkeit werden unter der Voraussetzung der richtigen Einstellung des Aufgabepunktes und bei Einhaltung der Nenn Drehzahl der Schleuderscheiben die Forderung von  $s\%_{SG} \leq 30\%$  erfüllt. Die geforderten Arbeitsbreiten von 12 bzw. 18 m werden mit staubförmigem Düngekalk, z. B. Leunakalk, und mit gekörntem Streugut, z. B. Kalkmergel, erreicht.

Entsprechend dem Gesamtantriebsleistungsbedarf sind Traktoren mit einer Nennzugkraft von 20 kN und einer Motorleistung von mindestens 73 kW einzusetzen. Voraussetzung ist eine Zapfwelldrehzahl von  $1000 \text{ min}^{-1}$ .

Unter ungünstigen Fahrbahnbedingungen, bei hohen Ausbringungsmengen  $> 80 \text{ dt/ha}$  und Steigungen wird das Leistungsvermögen des Traktors ZT 303/323 überschritten. Unter derartigen Bedingungen muß mit reduzierter Geschwindigkeit gearbeitet werden. Die geforderte Arbeitsgeschwindigkeit von 8 km/h wurde unter den Einsatzbedingungen im Gesamteinsatz erreicht, teilweise wurde mit 12 km/h gearbeitet. Mit dem Einsatz des Reifens 18-20 ND wird der Forderung des Hangeinsatzgrenzwinkels von  $14^\circ$  entsprochen. Bei der Verwendung des Reifens 16-20 ND wurde ein Kippwinkel von  $12,5^\circ$  gemessen.

Beim Einsatz des Traktors ZT 323 entspricht die verbleibende Vorderachslast den Anforderungen der StVZO.

Der mittlere Druck in der Aufstandsfläche unterscheidet sich bei den Reifen 16-20, 10PR und 18-20, 10PR kaum. Er beträgt 253-270 kPa.

Der Verbrauch an Dieselkraftstoff schwankt in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen zwischen 1,3 - 2,4 l/ha.

In der Gesamtheit aller Einsatzbedingungen wird der DK-Verbrauch von 2,1 l/ha in  $T_{O_2}$  den Anforderungen gerecht.

Die sich aus Zeitmessungen ergebenden Zeitaufwendungen bei den einzelnen Arbeitsgängen bieten die Möglichkeit, für bestimmte Einsatzbedingungen in Abhängigkeit von der Arbeitsbreite, Düngerart, Ausbringmenge bei Feldrandbeladung die Produktivitäten in  $W_1$ ,  $W_{O_2}$  und  $W_{O_4}$  zu errechnen.

Bei der Feldrandbeladung mit dem Mobilkran T 174 wird im Durchschnitt eine Beladezeit von 1,0 min/ha bzw. 5,16 min/Ladung benötigt.

Hervorzuheben ist die hohe Zuverlässigkeit von 0,95 und bei einzelnen Maschinen bis 0,99.

Die während des Einsatzes aufgetretenen Schäden und Mängel wurden analysiert und die Ursachen behoben.

Die Möglichkeit des Auswechselns der Streuleisten auf den Schleuderscheiben senkt den Reparaturaufwand und verbessert die Materialökonomie.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde überwiegend erreicht.

Der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 zur Untergrundvorbehandlung nach TGL 18730/02 und TGL 33874/01 wurde eingehalten.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 150  $\mu$ m nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem wurde an Hauptbaugruppen erreicht.

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurde die TGL 18703/01/02/03 weitestgehend eingehalten, zu bemängeln sind die unterbrochenen Schweißnähte am Behälterraumen, da die Zwischenräume korrodieren.

Durch den VEB KfL Königswusterhausen wurde ein Gutachten zur Instandhaltungsgerechten Konstruktion erarbeitet, in dem die Instandhaltungseignung nachgewiesen wird.

Der Typschein des Kraftfahrzeugtechnischen Amtes (KTA) und das Protokoll der Schutzgütekommision liegen vor.

Die Maschine besitzt Schutzgüte.

#### 4. Beurteilung

Der Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01 des Kombimates Fortschritt Landmaschinen, VEB Landmaschinenbau Güstrow, ist zum Ausbringen von Düngekalk, abgelagertem Scheide-, See- und Klärschlamm sowie anderen ähnlichen Düngestoffen einsetzbar.

Hervorzuheben ist die gute Arbeitsqualität. In Verbindung mit grobkörnigen Düngestoffen werden große Arbeitsbreiten und eine hohe Produktivität erreicht.

Für große Ausbringmengen und Fahrgeschwindigkeiten ist die Motorleistung der Traktoren ZT 300 bzw. ZT 320 nur unter günstigen Fahrbahnbedingungen in der Ebene ausreichend, um die Leistungsfähigkeit der Maschine auszuschöpfen.

Der Aufsattelmineraldüngerstreuer D 037 A01 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 20.12.1988

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. i. V. Schimming

gez. Ziehe

Dieser Bericht wurde bestätigt:  
Berlin, den 12. September 1989  
gez. Simon  
Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich  
Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik beim Ministerium für Land-,  
Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (RIS 1121)  
Druckgenehmigungsnummer: FG 039-30-89-2000 IV 1 18 2549  
Printed in the German Democratic Republic  
Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt