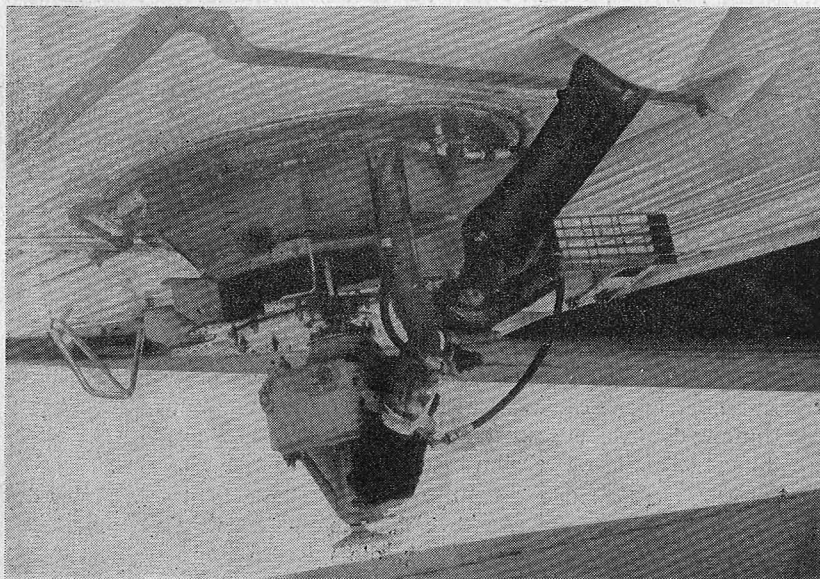


Deutsche Demokratische Republik  
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV  
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

## **Prüfbericht Nr. 508**

**Streueinrichtung für Mineraldünger  
zum Landwirtschaftsflugzeug Z 37  
Let Kunovice (ČSSR)**



Streueinrichtung des Landwirtschaftsflugzeuges Z 37

Bearbeiter: Dr. agr. H. Zschuppe

DK Nr.: 629.138.9:681.333.9.001.4

LZbl. Nr. 5120 c

Gr. Nr. 4 a

Potsdam-Bornim 1968

## Beschreibung

Die Streuanlage des Landwirtschaftsflugzeuges Z 37 dient zum Ausbringen von Mineraldünger.

Die zur Streuanlage gehörenden Baugruppen sind  
ein kegelförmiger Fülltrichter,  
die Dosiereinrichtung,  
die Verteileinrichtung (Schleuderrad)  
und die dazugehörenden Antriebs- und Kraftübertragungsorgane.

Der im Flugzeugrumpf hinter dem Pilotensitz eingebaute Vorratsbehälter ist sowohl für die Bevorratung von Mineraldünger als auch von Pflanzenschutzmitteln vorgesehen. Er ist mit einem elektrisch angetriebenen Rührwerk ausgerüstet, das beim Ausbringen von festen Stoffen (Mineraldünger usw.) Verwendung findet. Das Rührwerk kann mit 2, 3 oder 4 Rührarmen ausgerüstet werden, die im unteren Drittel des Behälters je nach Anzahl in einer oder zwei Ebenen arbeiten.

Die Streuanlage wird über den kegelförmigen Fülltrichter mittels einer Schnellkupplung am Vorratsbehälter unter dem Rumpf des Flugzeuges befestigt. Eine vertikal verschiebbare, mit 4 Leisten besetzte konische Dosierscheibe verschließt den Fülltrichter nach unten. Sie kann über einen Druckluftzylinder geöffnet bzw. geschlossen werden und dient der Einleitung bzw. Unterbrechung des Streuvorganges. An einem Handrad läßt sich die Vertikalbewegung der Dosierscheibe begrenzen und dadurch eine bestimmte Streumenge einstellen. Die jeweilige Einstellung ist an einer Skala ablesbar. Der Antrieb der Dosierscheibe ist konstruktiv so ausgelegt, daß die Drehbewegung kurz vor dem vollständigen Schließen des Auslaufes unterbrochen wird.

Von der Dosierscheibe aus gelangt das Streugut zu einer mit 8 Streuschaukeln besetzten Schleuderscheibe. Die Streuschaukeln aus U-Profil sind am Umfang der Schleuderscheibe so befestigt, daß sie die geöffnete Dosierscheibe umgeben. Der Drehsinn beider Scheiben ist gleich.

Der Antrieb der Schleuder- und der Dosierscheibe erfolgt vom Motor des Flugzeuges über eine pneumatisch schaltbare Lamellenkupplung, eine Antriebswelle und eine Kardanwelle, die mit 3 Dämpfungskupplungen versehen sind, zum Getriebe, über dem die Dosier- und die Verteileinrichtung angebracht sind. Der Stillstand der geschlossenen Dosierscheibe wird mittels eines Planetengetriebes mit Bremseinrichtung erreicht. Bei gelöster Bremse kommt die Dosierscheibe zum Stillstand.

Die Schnellkupplung zur Verbindung des Fülltrichters mit dem Vorratsbehälter kann im Falle einer Gefahr während des Fluges gelöst werden. Dadurch werden der Abwurf der Streuanlage und eine Momententleerung des Vorratsbehälters erreicht.

Die Befüllung des Vorratsbehälters erfolgt mit Hilfe eines Sackes, der etwa eine Behälterfüllung aufnimmt und mit einem Lader (T 170, T 172,

T 174) über die Füllöffnung des Vorratsbehälters gehoben wird. Der Beladesack wird von Hand vom jeweiligen Transportfahrzeug aus beladen.

Bei der gegenwärtigen Arbeitsorganisation sind beim Düngerstreuen folgende Arbeitskräfte, Maschinen und Transportmittel erforderlich:

- 1 Flugzeug Z 37
- 1 Lader der Typen T 170, T 172 oder T 174 zum Beladen des Flugzeuges
- 1 Traktor zum Antransport der Düngemittel, je nach Feldentfernung etwa 4 Traktorenanhänger und gegebenenfalls ein weiterer Lader zum Beladen der Anhänger am Düngerlager bzw. entsprechende stationäre Verladeeinrichtungen in zentralen Düngerlagern
- 1 Pilot
- 1 Mechaniker
- 1 ... 2 Kranfahrer  
etwa 4 AK für das Füllen des Beladesackes
- 1 Traktorist
- 2 Signalisten.

Die organisatorischen Voraussetzungen sind in TGL 80-21 650 und 80-21 652 festgelegt.

### Technische Daten

#### Vorratsbehälter:

Höhe	1714 mm
Breite	996 mm
Länge	910 mm
Durchmesser der Einfüllöffnung	400 mm
Einfüllhöhe	2700 mm
Durchmesser der Entleerungsöffnung	560 mm
Fassungsvermögen	650 dm <sup>3</sup>
Drehzahl des Rührwerkes	20 U/min
Drehsinn des Rührwerkes (von oben gesehen)	links
Masse des Vorratsbehälters	45,5 kg
Masse des Rührwerkes	19,5 kg

#### Streuanlage:

Höhe (einschl. Fülltrichter)	550 mm
Breite	760 mm

Durchmesser der Schleuderscheibe	670 mm
Drehzahl der Schleuderscheibe (Motordrehzahl 2000 U/min)	650 U/min
Anzahl der Streuschaufeln	8 Stück
lichte Höhe in den Streuschaufeln	75 mm
Drehzahl der Dosierscheibe	100 U/min
Hubbereich der Dosierscheibe	0 ... 90 mm
Masse der Streuanlage	50 kg
Masse des Antriebes (Motorantrieb, Wellen und Kupplungen)	10 kg
Richtpreis für die Streuanlage (ohne Vorratsbehälter und Antrieb)	7800 Mark

## Prüfung

### Funktionsprüfung

Zur Charakterisierung der Arbeitsqualität wurden der Streumengenbereich und die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite gemessen. Aus Tabelle 1 sind die Eigenschaften der verwendeten Düngemittel zu ersehen.

**Tabelle 1**

### Charakterisierung der verwendeten Düngemittel

Düngemittel	Wasser- gehalt %	Korngrößenanteile in den Fraktionen				
		< 1,6 mm %	1,61 ... 2,5 mm %	2,51 ... 3,15 mm %	3,16 ... 4 mm %	> 4 mm %
Kalkammonsalpeter	1,5	3,5	14,3	20,2	54,4	7,6
schwefelsaures Ammoniak	0,9	99,6	0,4	—	—	—
Harnstoff	KM	97,8	1,3	—	—	0,9
Düngergemisch	KM	74,5	11,3	5,5	3,4	5,3

Tabelle 2 enthält die gemessenen Streumengen bei den jeweils günstigsten Arbeitsbreiten.



**Tabelle 2****Streuengen (Fluggeschwindigkeit 120 km/h)**

Düngemittel	Einstellung (Teilstriche)	Streumenge	Arbeits- breite	Streumenge
		kg/s	m	kg/ha
Kalkammonsalpeter	10	22,5	32	211
	5	17,5	32	164
	1	1,3	32	12
schwefelsaurers Ammoniak	10	29,0	12	725
	5	19,1	12	477
	0,5	3,0	12	75
Harnstoff	10	20,0	12	500
	2,5	8,4	12	209
	0,5	0,6	12	15
Düngergemisch	10	24,5	20	368
	5	15,0	20	225

Aus Abbildung 1 sind die bei einer bestimmten Einstellung der Dosiereinrichtung und Arbeitsbreite erreichbaren Streumengen für verschiedene Düngemittel ablesbar. Außerdem kann die zu einer Streumenge gehörende Einstellung festgestellt werden.

Die Ergebnisse der Bestimmung der Streugenauigkeit und die jeweiligen Prüfbedingungen sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Die Variationskoeffizienten und maximalen Abweichungen für unterschiedliche Arbeitsbreiten wurden rechnerisch unter Berücksichtigung der Überdeckung der einzelnen Streubahnen nach Arbeitsweise A (Hin- und Rückflug nebeneinander) und Arbeitsweise B (Überfliegen des Feldes in einer Richtung) ermittelt.

In den Abbildungen 2 und 3 sind Streubilder für die Arbeitsweise A und B bei jeweils günstigen Arbeitsbreiten und der Einfluß der Arbeitsbreite auf die Streugenauigkeit dargestellt.

## Einstellung der Dosiereinrichtung in Abhängigkeit von Streumenge und Arbeitsbreite

- A Schwefels. Ammoniak
- B Düngergemisch
- C Kalkammonsalpeter
- D Harnstoff

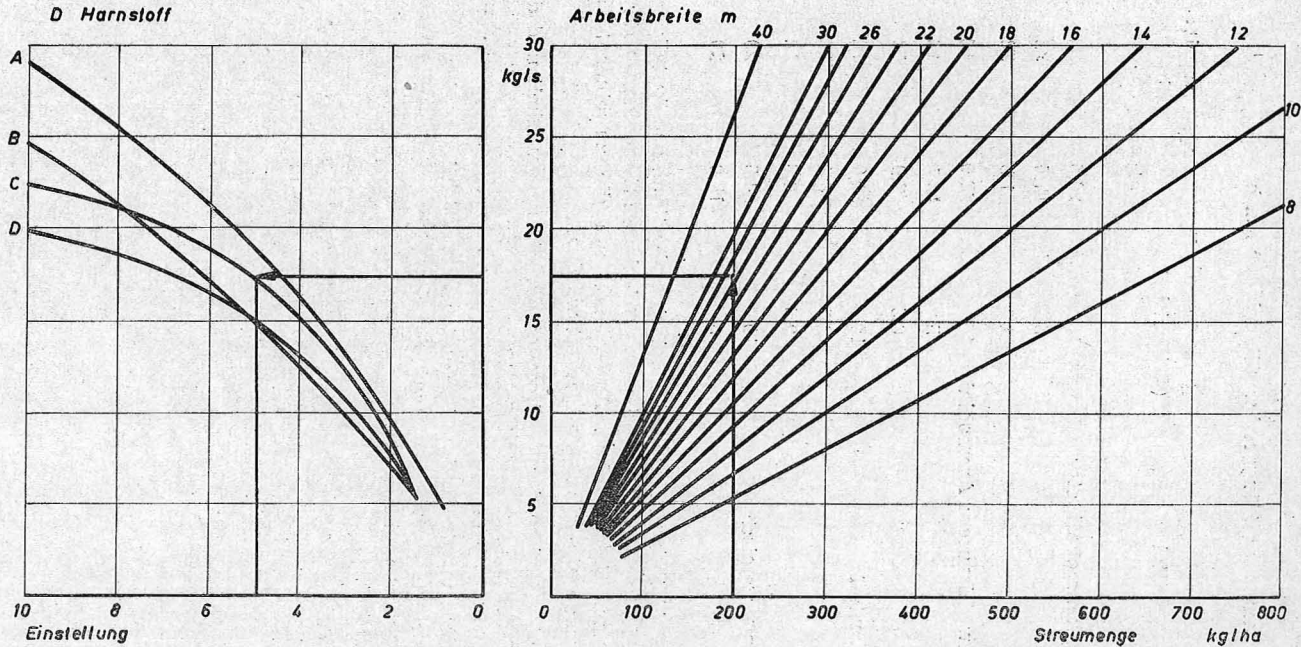


Abb. 1

# Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite

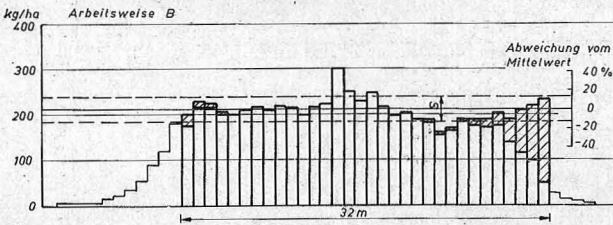
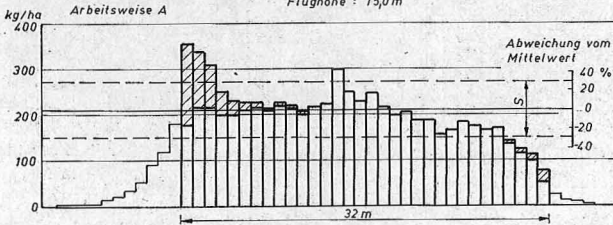
☐ Überdeckung

S-Streuung der Streifenmittelwerte

Kalkammonsalpeter

Einstellung 10

Flughöhe : 15,0m



Düngergemisch

Einstellung 10

Flughöhe : 14,7m

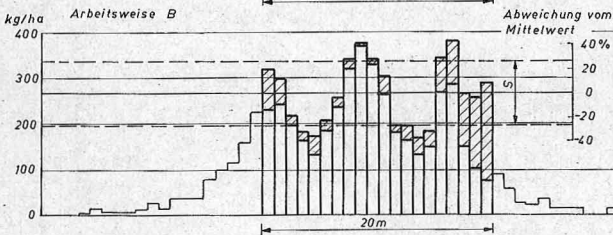
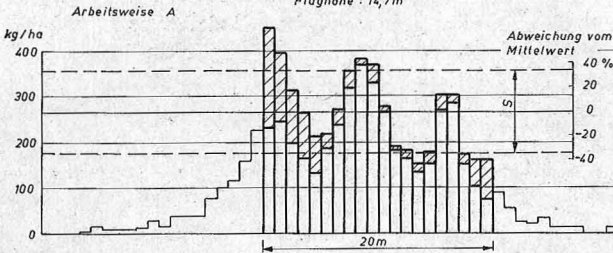


Abb. 2

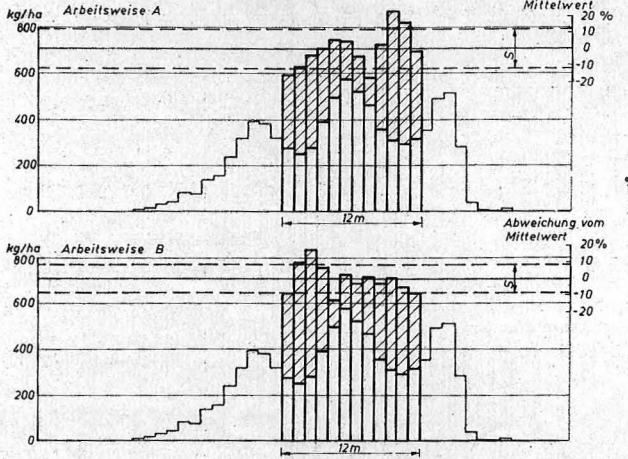
# Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite

▨ Überdeckung

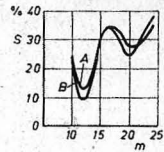
S = Streuung der Streifenmittelwerte

Schwefelsaures Ammoniak

Einstellung 10  
Flughöhe: 16,6m

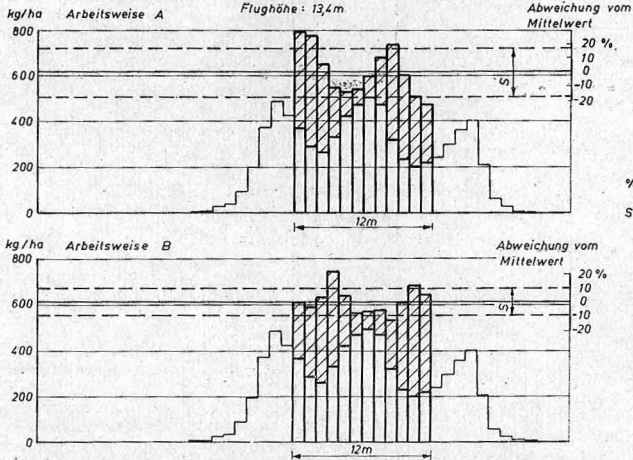


Einfluß der Arbeitsbreite auf die Streugenaugkeit



Harnstoff

Einstellung 10  
Flughöhe: 13,4m



Einfluß der Arbeitsbreite auf die Streugenaugkeit

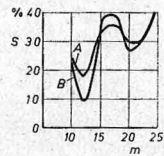


Abb. 3



**Tabelle 3 Streuung (Variationskoeffizient  $s\%$ <sup>1)</sup> der Einzelwerte und maximale Abweichungen vom Mittelwert bei unterschiedlichen Arbeitsbreiten und Versuchsbedingungen**

Düngemittel	Ein- stel- lung	Flug- höhe m	Windge- schwin- digkeit m/s	Wind- richtung	Arbeits- breite m	Streu- menge kg/ha	Arbeitsweise A Abweichungen			Arbeitsweise B Abweichungen		
							s %	A <sub>max</sub>		s %	A <sub>max</sub>	
								+ %	- %		+ %	- %
Kalkammonsalpeter	10	15,0	2,0	von vorn	36	187	32,3	60,3	89,3	24,9	60,3	59,4
					32	211	28,8	69,2	63,9	12,3	42,6	24,0
					28	241	29,0	79,7	35,1	18,7	38,1	25,1
					24	281	28,4	53,8	40,2	20,6	39,6	25,9
					20	337	21,3	28,3	33,5	12,0	20,0	25,2
schwefels. Ammoniak	10	16,6	0	—	20	425	24,0	37,2	30,5	27,8	58,8	39,8
					16	532	34,5	90,4	42,8	34,6	68,5	50,3
					12	709	12,0	23,0	17,0	8,9	18,4	13,1
					10	851	23,2	35,4	37,0	24,3	30,2	32,3
Harnstoff	10	13,4	2,5	von vorn	20	373	29,5	65,2	43,1	26,5	38,4	43,1
					16	466	35,5	84,5	41,6	39,8	82,0	46,8
					12	613	17,5	27,5	24,0	9,4	20,4	13,7
					10	746	24,3	34,1	40,5	22,7	30,4	30,3
	2,5	13,4	0,5	von vorn	16	168	43,4	71,8	57,0	43,8	83,5	57,3
					12	224	22,6	39,5	33,8	18,5	26,8	34,0
					10	268	22,8	23,7	43,4	18,1	23,8	25,4
					8	336	39,5	65,6	57,2	43,8	73,9	45,3
Düngergemisch	10	14,7	1,5	von vorn	24	221	38,4	70,3	63,8	31,4	68,5	38,4
					20	265	34,5	69,2	42,6	26,7	43,5	36,6
					16	331	25,6	37,7	44,4	27,1	57,0	30,0
					12	441	27,0	37,8	35,6	12,8	26,0	17,5

$$^1) s \% = \frac{1}{x} \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n}} \cdot 100$$

Beim praktischen Einsatz wird die Düngerverteilung durch eine Reihe äußerer Einflüsse bestimmt. Neben den Eigenschaften des Düngemittels sind es vor allem die Windverhältnisse, die Flughöhe und Abweichungen von der Flugbahn, die sich auf die Streugenaugkeit auswirken.

Bei der Vorgabe einer bestimmten Flughöhe und Flugbahn wurden unterschiedliche Abweichungen von den Sollwerten festgestellt (Tabelle 4).

**Tabelle 4**

**Abweichungen von der vorgegebenen Flughöhe und Flugrichtung**

Flughöhe		Anzahl der Messungen	durchschnittliche Abweichung von der Sollflughöhe	Abweichungen von der Flugbahn	
Soll	Ist			...	M
m	m		m	m	m
15	15,0 ... 29,0	12	8,9	1,3 ... 4,3	3,0
10	13,4 ... 18,8	13	6,5	0,5 ... 2,4	1,7

Die Funktionsmessungen ergaben keine Beeinflussung der Streugenaugkeit durch die Flughöhe und die eingestellte Streumenge. Seitliche Abweichungen von der Flugbahn sind auf ungenaues Anfliegen der durch Signalisten gekennzeichneten Flugrichtung und auf Seitenwindeinflüsse zurückzuführen. Bei meistens schlechter Sicht auf den 1. Signalisten durch Baumreihen, Waldränder usw. ist es für den Piloten schwierig, die 1. Markierung zu finden. Es wird nach ungenauem Überflug über die 1. Markierung die 2. Markierung angefliegen. Der Anschluß einer Streubahn an die andere ist dabei nicht gewährleistet und die Streugenaugkeit wird entscheidend beeinträchtigt.

Aus Zeitermittlungen bei 100 Einsatzflügen ergaben sich die in Tabelle 5 zusammengefaßten Zeitnormative und die in Tabelle 6 genannten erreichbaren Flächenleistungen und Aufwendungen.

Hierbei sind in der störungsfreien Durchführungszeit ( $T_{03}$ ) Zeitanteile für Störungen nicht berücksichtigt, da bei mechanischen Störungen die Arbeit in den meisten Fällen abgebrochen wird, um notwendige Reparaturen im Stützpunkt durchzuführen. Geringfügige Schäden wie Verbiegungen usw. werden bei den turnusmäßigen Kontrollen behoben. Bei der Berechnung der Flächenleistungen und Aufwendungen in  $T_{04}$  wurde das Zeitnormativ für mechanische Störungen ( $T_{02}$ ) einbezogen.

Funktionelle Störungen treten nur dann ein, wenn schlecht aufbereitete und zu feuchte Düngemittel auszustreuen sind. Bei einem Gemisch aus Superphosphat und Kali wurde ein Wassergehalt von 14,5 % als Grenzwert für den störungsfreien Einsatz festgestellt. Derartig schlecht fließende

Düngemittel setzen sich im unteren Drittel des Vorratsbehälters fest und müssen von Hand entfernt werden.

**Tabelle 5**

**Zeitnormative**

Zeitanteil	bezogen auf	errechneter Durchschnitts- wert in min	Bemerkung
Grundzeit $T_1$	1000 m Flugstrecke	0,48	
Wendezeit $T_{21}$	eine Wendung	0,90	Mittel aus 46 Meßwerten
Versorgungszeit $T_{22}$	eine Beladung	1,18	ausschließlich Füllzeit für Beladesack
Flug vom Beladeort zum Feld $T_{23}$	1000 m Flugstrecke	1,21	einschließlich Rollzeit am Beladeort
Rollzeit	einen Arbeitsflug	0,60	Mittelwert aus 77 Meßwerten
Wartungszeit $T_{312}$	einen Einsatztag	20,0 20,0	tanken Kontrolle und Reinigung
mech. Störungen $T_{42}$	einen Hektar	0,81	

**Tabelle 6****Erreichbare Flächenleistungen und Aufwendungen**

(Schlaglänge 1100 m, Feldentfernung 2 km)

		Leistungen und Aufwendungen bei Streumengen von			
		200 kg/ha	200 kg/ha	500 kg/ha	800 kg/ha
Düngemittel		Kalkammon- salpeter	schwefels. Ammoniak	Superphosphat und Kali	
Arbeitsbreite	m	25,0	12,5	10,0	6,3
Überflüge je Arbeitsflug		1	2	1	1
beteiligte Arbeitskräfte <sup>1)</sup>		9	9	9	9
<hr/>					
Flächenleistung					
in T <sub>01</sub>	ha/h	311,3	155,7	124,5	77,4
Flächenleistung					
in T <sub>03</sub>	ha/h	22,8	19,0	9,1	5,7
Flächenleistung					
in T <sub>04</sub>	ha/h	17,4	15,1	8,1	5,3
Flächenleistung					
je Flugstunde <sup>2)</sup>	ha/h	34,5	26,6	13,8	8,6
Anzahl der möglichen					
Flüge je Tag		60	58	60	60
mögliche Flächen-					
leistung je Tag	ha	165	160	66	41
<hr/>					
Aufwendungen					
in T <sub>1</sub>	AKh/ha	0,03	0,06	0,07	0,12
Aufwendungen					
in T <sub>03</sub>	AKh/ha	0,40	0,47	0,99	1,59
Aufwendungen					
in T <sub>04</sub>	AKh/ha	0,52	0,59	1,11	1,71

1) 2 AK Besatzung, 2 Signalisten, 3 AK zum Befüllen des Beladesackes, 1 AK zum Entleeren des Beladesackes, 1 Kranfahrer. Der Antransport der Düngemittel ist nicht berücksichtigt.

2) Flugzeit = T<sub>1</sub> + T<sub>21</sub> + T<sub>23</sub> - Rollzeit bei Start und Landung  
Die Arbeitsgeschwindigkeit liegt bei 120 km/h.

**Einsatzprüfung**

Während des Einsatzes wurden von 2 Prüfmaschinen 1822 und 1670 ha mit Dünger bestreut. Die ausgestreute Düngermenge betrug 9064 bzw. 9217 dt, die durchschnittliche Streumenge 524 kg/ha. In diesem Zeitraum



wurde eine Flächenleistung von durchschnittlich 12,7 ha/Flugstunde = 7,5 ha/h  $T_{04}$  erreicht.

Im Einsatzzeitraum traten folgende Mängel an der Streuanlage und dem Antrieb auf:

- Rutschen der Schaltkupplung (8 X); eine Kupplung je Maschine wurde ausgewechselt
- Schaden am Dosierscheibenantrieb (1 X)
- Dosierscheibe öffnet bzw. schließt nicht (4 X)
- Nieten an der Dosierscheibe abgeschert (1 X)
- Dosier- und Schleuderscheibe verbogen (1 X)
- Führungszapfen des Rührwerkes gelöst (1 X)
- Lösen der Führungsmutter der Dosierscheibe (1 X).

An der Streuanlage sind nach jeweils 25 Einsatzstunden zwei Schmierstellen mit Fett zu versorgen. Alle 50 Stunden muß das Öl im Getriebe gewechselt werden.

Am Vorratsbehälter befinden sich 5 Schmiernippel, die nach jeweils 25 oder 50 Stunden abzuschmieren sind und am Antrieb der Streuanlage 3 Schmierstellen mit 25stündigem Schmierintervall und einer täglich zu versorgenden Schmierstelle. Das Getriebeöl ist nach 50 Stunden zu wechseln.

Mit Ausnahme einer Schmierstelle, die täglich abzuschmieren ist, entsprechen die Schmierintervalle den vorgeschriebenen Kontrollen nach 25, 50 und 100 Einsatzstunden. Die dabei erforderlichen Kontrollen und Pflegemaßnahmen sind in der Bedienungsanleitung beschrieben.

Eine gründliche Reinigung der Streuanlage ist täglich erforderlich. Eine Arbeitskraft benötigt dafür etwa 60 Minuten.

Die Verwendung von rostfreiem Stahl gewährleistet einen ausreichenden Korrosionsschutz. Fahrwerk und Landeklappen des Flugzeuges sind gegen mechanische Beschädigungen beim Düngerstreuen durch Gummiauflagen geschützt.

### Auswertung

Die Streuanlage zum Landwirtschaftsflugzeug Z 37 kann zum Ausbringen von Mineraldünger eingesetzt werden.

Unter günstigen Einsatzbedingungen, bei exakter Einhaltung aller Voraussetzungen, die durch die Bedienung des Flugzeuges beeinflusbar sind, und bei Verwendung granulierter Düngemittel ist eine gute Arbeitsqualität erzielbar.

Beim Streuen von granuliertem Kalkammonsalpeter läßt sich eine ausreichend genaue Verteilung ( $s\% < 20\%$ ) bei Arbeitsbreiten von 15 ... 35 m erreichen. Die wichtigsten Voraussetzungen dafür sind geringe Windbeeinflussung, Überfliegen des Feldes entsprechend Arbeitsweise B mit gleichbleibender Flugrichtung (Rückflug auf der gegenüberliegenden Seite

des Feldes), exakter Anflug, Einhaltung der angezeigten Flugbahn, der Flughöhe und der günstigsten Arbeitsbreite sowie einwandfreie Beschaffenheit des Düngemittels.

Das Streuen von schwefelsaurem Ammoniak erfordert neben den bereits genannten Voraussetzungen ein sehr exaktes Einhalten einer Arbeitsbreite von 12 m. Auf Grund des mehrgipfeligen Streubildes, das bei dieser Streuanlage für feinkörnige und staubige Düngemittel typisch ist, treten bereits bei geringen Abweichungen von dieser Arbeitsbreite unzulässig hohe Abweichungen ( $s\% > 20\%$ ) auf. Obwohl die Streugenauigkeit hier nicht in dem Maße wie bei Kalkammonsalpeter von der Arbeitsweise abhängig ist, sollte Arbeitsweise B angewendet werden.

Auch beim Streuen von Harnstoff muß eine Arbeitsbreite von 12 m unbedingt eingehalten werden. Der im Vergleich zu anderen Stickstoffdüngemitteln hohe N-Gehalt (44 %) erfordert eine sehr exakte Verteilung, die sich nur unter Beachtung aller Einsatzhinweise bei Arbeitsweise B erreichen läßt.

Bei Düngergemischen aus Komponenten mit unterschiedlichen Korngrößenzusammensetzungen sind Entmischungen unvermeidbar. Da sie meistens als Grunddünger mit Aufwandmengen über 400 kg/ha gestreut werden, die Leistungsfähigkeit dabei absinkt und die Aufwendungen ansteigen, ist es vorteilhaft, solche Einsätze auf Bedingungen einzuschränken, unter denen der Einsatz von Bodengeräten nicht möglich ist.

Für ein Düngergemisch, das in der Korngrößenzusammensetzung einem Gemisch aus Kali und Superphosphat etwa entspricht, wurde bei Arbeitsweise B eine ausreichende Streugenauigkeit ( $s\% < 30\%$ ) bei Arbeitsbreiten um 22 m festgestellt.

Die exakte Einhaltung einer bestimmten Arbeitsbreite ist bei den meisten Düngemitteln von ausschlaggebender Bedeutung für die Streugenauigkeit. Beim Einsatz ist es aus diesem Grunde zu vermeiden, daß die Arbeitsbreite der jeweiligen Streumenge und Schlaglänge angepaßt wird.

Auswirkungen von Flughöhe und Streumenge auf die Streugenauigkeit waren unter Versuchsbedingungen nicht feststellbar. Flughöhen über 15 m sind jedoch ungünstig, da die Abweichungen von der Flugbahn mit größer werdender Flughöhe zunehmen.

Durch genaues Anfliegen der Flugbahn ist die Einhaltung einer bestimmten Arbeitsbreite und damit die richtige Überlappung der Streubahnen zu gewährleisten.

Die aus Zeitnormativen errechneten Flächenleistungen von 17,4 und 15,1 ha/h ( $T_{04}$ ) lassen erkennen, daß der Einsatz dieser Maschinen bei geringen Streumengen (200 kg/ha) besonders günstig ist. Bei Aufwandmengen von 500 und 800 kg/ha sind nur 8,1 bzw. 5,3 ha/h ( $T_{04}$ ) erreichbar. Zur Verringerung des Arbeitskräfteaufwandes ist es dringend erforderlich, den derzeitigen Arbeitskräftebedarf durch eine weitgehend mechanisierte Beladung zu verringern. Es ist ferner zu untersuchen, ob eine fest-

stehende Signalisation den Arbeitsaufwand verringert und ob dabei die Anforderungen an die Arbeitsqualität erfüllbar sind.

Die während des Einsatzes der Maschine erreichte Flächenleistung von 7,5 ha/h in  $T_{04}$  bei einer durchschnittlichen Streumenge von 524 kg/ha ist gut.

Die aufgetretenen Mängel sind zum größten Teil auf die häufig schlechte Beschaffenheit der Düngemittel zurückzuführen. Der Hersteller sollte sich um eine größere Funktionssicherheit der Schaltkupplung bemühen.

Beim Einsatz des Flugzeuges mit Streuanlage sind täglich eine, alle 25 Stunden 7 und alle 50 Stunden 3 Schmierstellen mit Fett zu versorgen; außerdem muß nach 50 Stunden das Öl der beiden Getriebe gewechselt werden. Die Pflegeintervalle sind auf die vorgeschriebenen Kontrollen und Pflegemaßnahmen am Flugzeug abgestimmt.

In der Bedienungsanleitung werden die Montage und Demontage der jeweiligen Baugruppen, deren Wirkungsweise, die Pflege- und Kontrollmaßnahmen sowie Mängel und deren Behebung umfassend beschrieben.

Der Arbeitsaufwand für die tägliche Reinigung ist hoch, im Interesse der Funktions- und Flugsicherheit aber notwendig. Der Korrosionsschutz ist ausreichend.

Die Zulassung für die Streuanlage wurde von der Prüfstelle für Luftfahrtgeräte gegeben.

Die Bezahlung der Leistungen wird durch die Preisanordnung Nr. 3 geregelt. (Gesetzblatt Teil II 1968 S. 886)

Zusätzlich zum Tarif trägt die Landwirtschaft die Kosten für den Antransport der Düngemittel, für die Befüllung des Flugzeuges und für die Signalisation.

In Abhängigkeit von der Streumenge entstehen dem landwirtschaftlichen Betrieb für die Beschickung, den Einsatz des Flugzeuges und die Signalisation die in Tabelle 7 genannten Kosten.

**Tabelle 7**

**Kosten des Flugzeugeinsatzes für den landwirtschaftlichen Betrieb**

(Schlaggröße 50 bis 75 ha)

Kostenart	Kosten bei einer Streumenge von		
	200 kg/ha M/ha	500 kg/ha M/ha	800 kg/ha M/ha
Tarif	12,00	33,00	54,00
Beschickung und Signalisation	1,50	3,30	5,00
Gesamtkosten:	13,50	36,30	59,00

## Beurteilung

Die Streuanlage zum Landwirtschaftsflugzeug Z 37 von Let Kunovice (ČSSR) ist zum Streuen mineralischer Düngemittel einsetzbar.

Als Vorteile gegenüber Bodengeräten sind hohe Flächenleistung bei Streumengen bis 400 kg/ha, Vermeidung von Schäden an den zu düngenden Kulturen (z. B. Spätkopfdüngung zu Getreide) und Unabhängigkeit vom Bodenzustand zu nennen.

Die Anforderungen an die Qualität der Düngemittel sind hoch.

Die Streuanlage für Mineraldünger zum Landwirtschaftsflugzeug Z 37 ist bei exakter Einhaltung der Flugtechnik und Verwendung geeigneter Düngemittel für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 2. Februar 1968

### Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

gez. H. Zschuppe

**Dieser Bericht wurde bestätigt:**

Staatliches Komitee für Landtechnik  
und MTV — Der Vorsitzende

Berlin, den 21. Mai 1968

gez. I. V. Zieschang

---

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften  
zu Berlin  
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft  
Potsdam-Bornim