

**Zeitschrift:** Schweizer Landtechnik  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik  
**Band:** 37 (1975)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Vergleichsuntersuchung über Granulatstreuer für Reihenbehandlung  
**Autor:** Irla, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1070390>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Leistung und Stromaufnahme einer Fräse. In Tabelle 1 sind die Werte dieser zwei Versuchsanstalten und die eigenen Versuche an der FAT wiedergegeben.

#### 4. Zusammenfassung

Beim heutigen Stand der Technik ist die Leistung der Obenentnahmefräsen nur interessant, wenn das Futter (Gras oder Mais) gehäckselt oder zirka 5 cm kurz geschnitten wird und einen TS-Gehalt über 35%

aufweist. Da vorläufig in der Schweiz solches Futter selten geerntet wird und die Kosten einer Anlage je nach Durchmesser und Anzahl der Silos Fr. 12 000.— bis 20 000.— betragen, kann eine Obenentnahmefräse nur verantwortet werden, wenn man andere Aspekte in Betracht zieht, wie Arbeiterleichterung, zusätzliche Zerkleinerung des Futters und Verminderung oder Aufhebung der Nachgärung im Sommer. Entsprechende Versuche werden 1975 an der FAT durchgeführt.

## Vergleichsuntersuchung über Granulatstreuer für Reihenbehandlung

E. Irla

### 1. Allgemeines

Zum Schutz der Mais- und Zuckerrübenpflanzen vor Schädlingen, besonders während der Jugendentwicklung, wird neben den pflanzenbaulichen Massnahmen (Fruchtfolgewechsel, Bodenbearbeitung, Saattermin usw.) nach Notwendigkeit eine direkte chemische Bekämpfung empfohlen. Da der Mais und zum Teil auch die Rüben auf Endabstand gesät werden, ist für die Ertragssicherung der Schutz der Einzelpflanzen von grösster Bedeutung.

Neuerdings werden für die Bekämpfung der Drahtwürmer, Engerlinge und Erdflöhe in Rüben sowie der Drahtwürmer und Fritfliegen im Mais zwei Präparate (Curaterr und Dyfonate) angeboten. Beide Präparate werden in Granulatform hergestellt. Als Trägerstoff bei Curaterr wurde ein feinkörniger Quarzsand ( $\varnothing$  0,4 bis 0,8 mm) und bei Dyfonate ein fein- bis mittelkörniger Bimsstein ( $\varnothing$  0,5 bis 3,0 mm) verwendet. Die Präparate sind zum Ausbringen bei gleichzeitiger Einzelkornsaat bestimmt.

Zum Ausbringen der Insektizid-Granulate werden neuerdings diverse Granulatstreuer angeboten. Diese Geräte sind zum Aufbau auf Einzelkornsämaschinen bestimmt. Infolge der geringen Streumenge (Curaterr 0,6 bis 0,7 g/Laufmeter, Dyfonate 2,0 g/Laufmeter)

muss eine exakte Ausbringung der Granulate vorausgesetzt werden. Darüber hinaus sind an die Streuorgane hohe Anforderungen hinsichtlich Verschleiss gestellt. Um die Eignung und die Arbeitsqualität der in der Schweiz angebotenen Granulatstreuer zu ermitteln, führten wir im Laufe des Jahres 1974 an der FAT eine Vergleichsuntersuchung durch. Die zur Verfügung gestellten Geräte Gandy, Granyl, Hassia, Horstine Farmery und Nodet wurden im praktischen Einsatz und auf einem Prüfstand untersucht.

### 2. Beschreibung der Geräte

#### 2.1 Bauart und Arbeitsweise

Die Granulatstreuer bestehen im wesentlichen aus einem Aufbaurahmen und einem (bei Nodet) bzw. mehreren Streugeräten. Die Streugeräte sind mittels Klammern und Schrauben an einen Aufbaurahmen befestigt. Der Antrieb der Streugeräte erfolgt zentral von der Antriebswelle der Einzelkornsämaschine, mit Ausnahme von Hassia (vom Laufrad der Einzelkornsämaschine). Darüber hinaus ist bei Horstine Farmery eine Ausführung mit Bodenantrieb durch ein Laufsternrad erhältlich. In bezug auf Bauart und Arbeits-

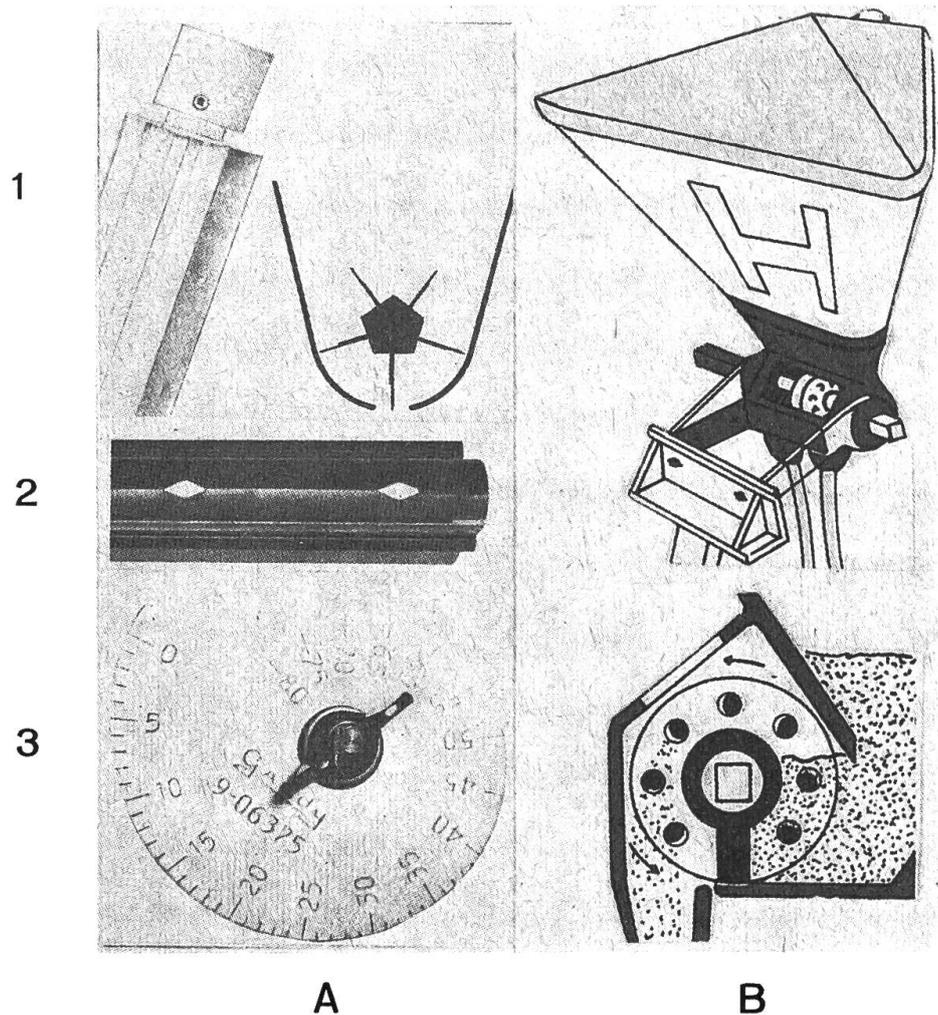


Abb. 1:  
Bauart und Arbeitsweise  
des Streuorgans

**A. Gandy:**

- 1) Gummi-Schubwelle
- 2) Schieber mit Dosieröffnungen
- 3) Exzentrerscheibe mit Skala

**B. Granyl:**

oben zweireihiges Streugerät,  
unten Schema des Schrägzellen-  
rades

weise des Streuorgans unterscheidet man ein mechanisches und ein mechanisch-pneumatisches Streusystem.

**Das mechanische Streusystem** findet sich bei Gandy, Granyl, Hassia und Horstine. Jedes Streugerät besitzt im unteren Teil des Behälters ein Streuorgan, welches mit einer waagrecht liegenden Antriebswelle verbunden ist. Das Streuorgan bei Gandy (Abb. 1 A) besteht aus einer Gummi-Schubwelle und einem Schieber mit zwei Dosieröffnungen. Die Einstellung der erforderlichen Ausbringmenge erfolgt durch eine Verschiebung des Schiebers mittels der Exzentrerscheibe. Dabei kann der Querschnitt der Dosieröffnungen und somit die Durchlaufmenge des Granulates stufenlos reguliert werden. Der Granulatstreuer Granyl (Abb. 1 B) weist als Streuorgan ein doppeltes Kunststoff-Schrägzellenrad auf. Die Regu-

lierung der Ausbringmenge lässt sich durch die Drehzahländerung des Schrägzellenrades mittels 18-stufigem Zahnradgetriebe erreichen. Als Streuorgan bei Horstine dienen Aluminium bzw. Kunststoffschubräder und zwei Auslauföffnungen (Abb. 2 A). Die erforderliche Ausbringmenge kann durch die Verwendung von entsprechend breiten Schubrädern oder – bei der Ausführung mit Laufsternrad – durch eine Übersetzungs-Veränderung am Keilriemenantrieb eingestellt werden. Bei den bereits beschriebenen zweireihigen Streugeräten wird das Granulat durch die Abwärtsbewegung des Streuorgans zu den Streurohren geführt, von wo es anschließend in die Saalfurchen fällt.

Der Granulatstreuer Hassia besteht hingegen aus einreihigen Streugeräten. Das Streuorgan setzt sich aus einem Gummihubrad und einer stufenlos einstellbaren Dosieröffnung zusammen. Das Granulat ge-

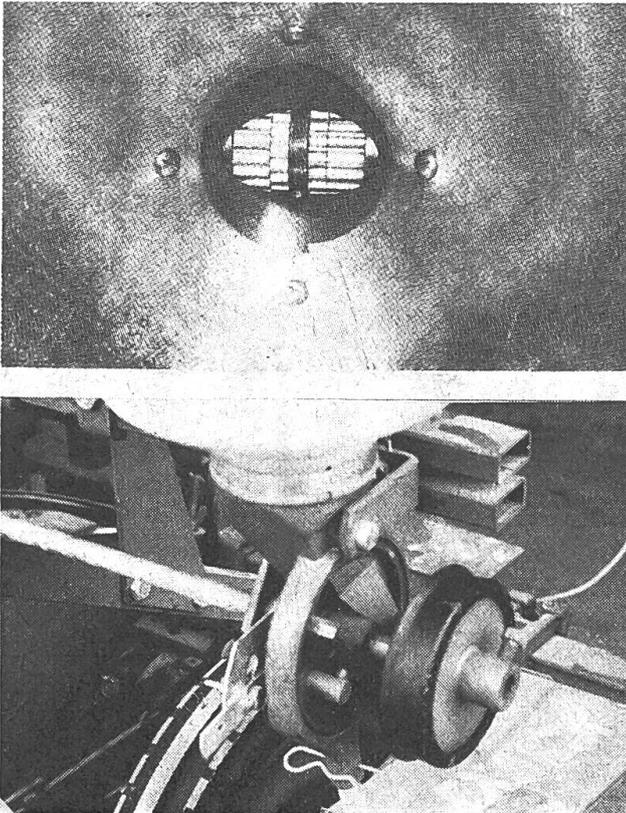


Abb. 2: Bauart des Streuorganes  
 A. Horstine: Aluminium-Schubräder für zwei Streureihen  
 B. Hassia: Einreihiges Streuorgan mit Gummihubrad und einstellbarer Dosieröffnung

A

B

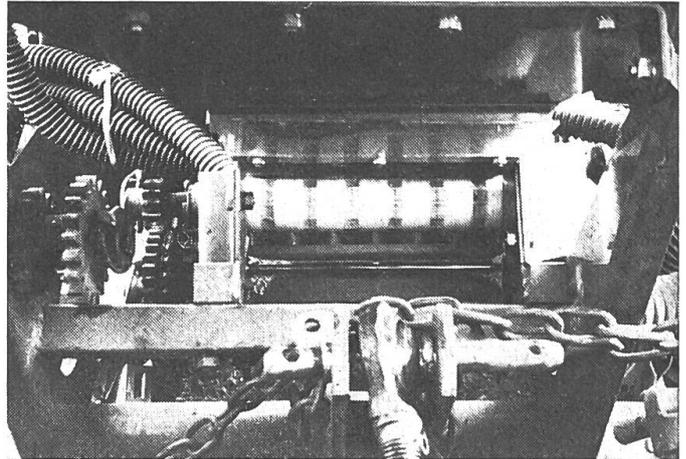


Abb. 3: Sechsstreihiges Streuorgan mit mechanisch-pneumatischem Streusystem bei Nodet (links Wechselzahnräder und Streuschläuche, Bildmitte Schubradwalze aus Kunststoff und Dosierschieber).

langt unter Mitwirkung der Schwerkraft durch die Dosieröffnung auf ein rotierendes Gummihubrad, von wo es über ein Streurohr in die Saatsfurchen fällt (Abb. 2 B).

**Das mechanisch-pneumatische Streusystem** findet sich bei Nodet. Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Behälter, einer als Streuorgan (Abb. 3) ausgebildeten Schubradwalze aus Kunststoff mit

## 2.2 Technische Daten

	Marke	Typ	Gandy S-902-PRR	Granyl Herriau	Hassia	Horstine Farmery	Nodet
Technische Daten	Anmelder		Schaumlöffel W. Birmensdorf ZH	Allamand Morges VD	VOLG Winterthur	VLG Bern	H. Wyss Romanel VD
Behälter aus:	M = Metall						
	K = Kunststoff		M	K	K	M	M
Inhalt pro Streugerät (l)			12	25	7	16	85
Streurohre aus:	M = Metall						
	K = Kunststoff		M	K	K	M/K	K
Art:	S = Spiralrohr						
	T = Teleskoprohr						
	SL = Schlauch		S	SL	T	T	SL
Entleeren des Behälters durch:							
	A = Kippen						
	B = Schieber						
	C = Zapfen						
	D = Demontage		D	A	C	D	B
Preis mit Aufbaurahmen (1974)							
vierreihige Ausführung	(Fr.)		2000.—	2640.—	1540.—	1150.— <sup>1)</sup>	2500.—
fünf- bis sechsstreihig	(Fr.)		2550.—	3350.—	1925.—	1450.— <sup>1)</sup>	2500.—

<sup>1)</sup> mit Bodenantrieb über Laufsternrad (Mindestpreis Fr. 100.— bei Antrieb von Sämaschine).

Dosierschieber, sechs Streuschläuchen sowie einem Radialgebläse mit Drosselklappe. Der Antrieb der Schubradwalze erfolgt von der Antriebswelle der Einzelkornsämaschine. Das Gebläse wird hingegen von der Traktorzapfwelle angetrieben. Das Granulat wird durch die Schubradwalze in sechs Streueingänge aufgeteilt. Von dort wird es mit dem Luftstrom des Gebläses zu den Schlauchausläufen gefördert. Die Einstellung der erforderlichen Ausbringmenge lässt sich durch die Drehzahländerung der Schubradwalze (Wechsel-Zahnräder) und das Verstellen des Dosierschiebers erreichen.

### 3. Untersuchungsverlauf und Ergebnisse

#### 3.1 Praktischer Einsatz

Der praktische Einsatz der Granulatstreuer erfolgte beim Ausbringen von Granulaten (Curaterr, Dyfonate 5 G) mit der Maissaat. Der Granulatstreuer Horstine wurde zudem bei der Ausbringung von Curaterr mit der Rübensaat eingesetzt. Für die Feldversuche wurden die Granulatstreuer in vierreihigen Ausführungen auf einer pneumatischen Einzelkornsämaschine «Nodet-Pneumasem» aufgebaut. Eine Ausnahme bildete Hassia, welcher auf einer mechanisch arbeitenden Einzelkornsämaschine «Hassia-Exakta» aufgebaut wurde. Die Beurteilung der Funktion und der Eigenschaften der einzelnen Granulatstreuer lässt sich wie folgt zusammenfassen:

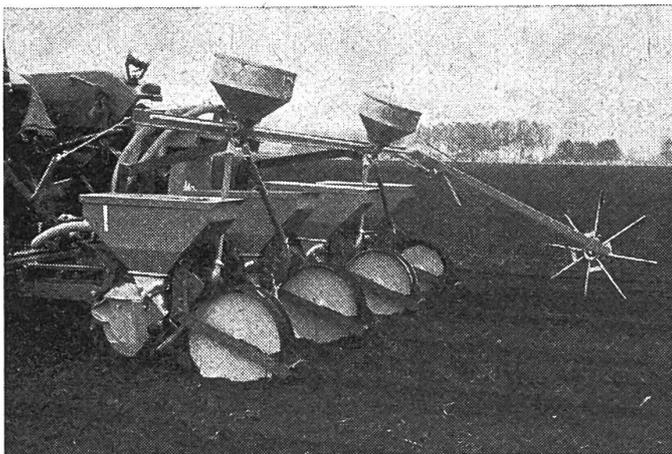


Abb. 4: Granulatstreuer Horstine (erste Ausführung) mit Bodenantrieb über ein Laufsternrad und Keilriemen.

**Der Aufbau** der Granulatstreuer kann grundsätzlich auf allen Einzelkornsämaschinen vorgenommen werden, unter der Voraussetzung allerdings, dass der Aufbaurahmen an die Tragschiene der Einzelkornsämaschine angepasst wird. Eine Ausnahme bildet das Fabrikat Nodet, das in der derzeitigen Ausführung nur auf die Nodet-Einzelkornsämaschinen montierbar ist.

**Die Einstellung** der für die Behandlung von Mais- und Rübensaat erforderlichen Ausbringmengen (siehe Punkt 1) war anhand einer Abdreprobe bei Gandy, Granyl und Horstine in zirka 10 Minuten möglich. Die Abdreproben bei Hassia und Nodet nahmen aber jeweils über 1/2 Stunde in Anspruch. Um gleiche Ausbringmengen pro Reihe zu erreichen, musste bei Hassia jedes Streugerät einzeln kontrolliert und eingestellt werden. Bei Nodet lag der Grund bei der Einstellung des Dosierschiebers, dessen Ausführung und Befestigung zu wenig exakt waren.

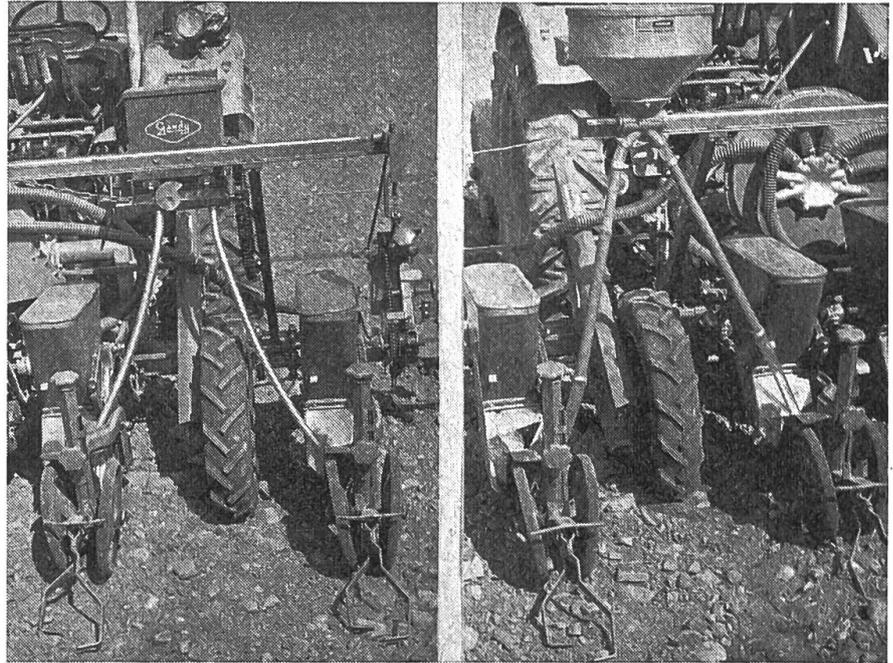
**Der Antrieb** der Streugeräte von der Antriebswelle der Einzelkornsämaschine bzw. von deren Laufrad bewährte sich bei allen Fabrikaten gut. Der Antrieb durch ein Laufsternrad bei Horstine (erste Ausführung) befriedigte hingegen weniger (Abb. 4). Die Ursache lag im ungleichmässigen Einsinken des Laufsternrades im Boden. Infolgedessen stimmte die ausgebrachte Granulatmenge mit der Abdreprobe nur annähernd überein. Die Haltevorrichtung des Laufsternrades erwies sich zudem als zu wenig zuverlässig. Beim Hochheben der Maschine verdrehte sich die Halterung unter dem Gewicht des Laufsternrades und erschwerte dadurch das Wenden erheblich.

**Die Streurohre** haben bei der Ausbringung der Granulate eine bedeutende Funktion. Die Ausläufe der Streurohre werden in der Regel hinten an der Sächar, bzw. zwischen Sächar und Druckrolle eines Einzelkornsägerätes befestigt. Da sich die Sägeräte während des Säens in vertikaler Richtung bewegen, müssen auch die Streurohre beweglich sein. Im Hinblick auf die erwähnten Anforderungen bewährten sich die Teleskop-Streurohre Horstine, zweite Ausführung (Abb. 5 B), sowie die biegsamen Kunststoff-Streuschläuche bei Granyl (Abb. 6 A) und Nodet. Die

Abb. 5: Zweireihige Streugeräte bei der Ausbringung von Dyfonate mit der Maissaat.

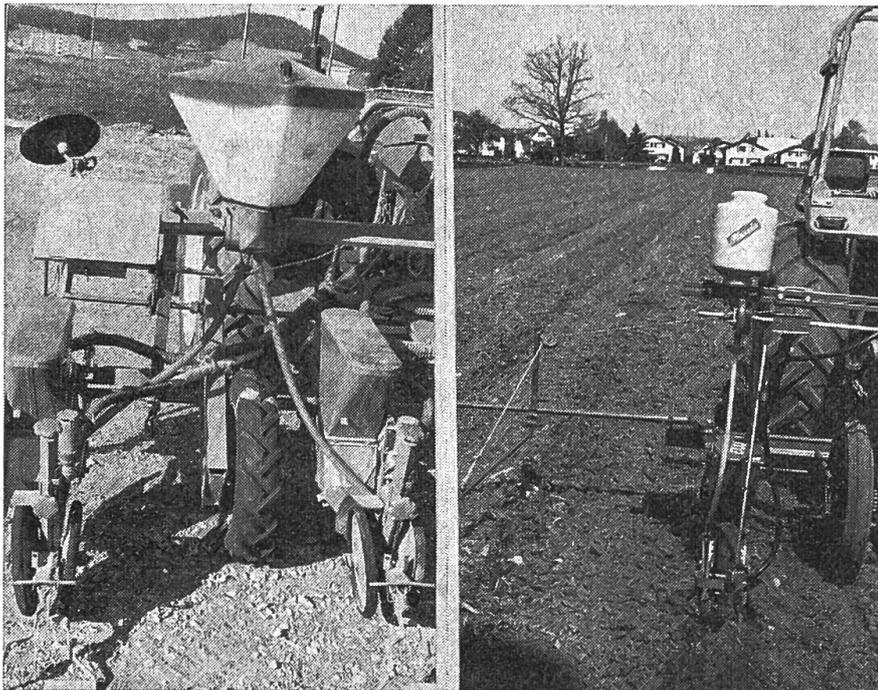
A. Gandy: mit Spiral-Streurohre

B. Horstine: die Teleskopstreurohre bewährten sich gut.



A

B



A

B

Abb. 6: Streugeräte in Arbeitsstellung

A. Granyl mit biegsamen Streuschläuchen

B. Hassia mit schmalem Teleskopstreurohr

Spiral-Streurohren bei Gandy (Abb. 5 A) wiesen hingegen einen hohen Verschleiss auf. Sie waren nach kurzer Einsatzzeit defekt (verzogen) und mussten mit einem Klebband abgedichtet werden. Bei Hassia (Abb. 6 B) waren die Teleskop-Streurohre am Streugerät gegen das Herausfallen ungenügend gesichert.

Ausserdem knickten sie beim Senken der Maschine ein, was das Wenden erschwerte. Auch die einteiligen Kunststoff-Streurohre bei Horstine (erste Ausführung) bewährten sich nicht. Sie knickten entweder bei der Arbeit ein oder wurden beim Ausheben der Maschine aus ihrer Führung gerissen.

Die **Ablagetiefe** des Granulates hängt grundsätzlich von der Sätiefe der Mais- bzw. Rübensamen ab. Bei einer Sätiefe von 5 cm bei Mais wurde das Granulat in einem 2 bis 3 cm breiten Band zirka 3 bis 4 cm tief gestreut. Bei einer 1,5 bis 2 cm tiefen Rübensaat gelangte das Granulat zirka 1 bis 1,5 cm tief in den Boden (Bandbreite 1 bis 2 cm). Die erwähnten Ablagetiefen des Granulates wurden in schweren Böden mit gut vorbereitetem Saatbett (nach Herbstfurche) erreicht.



Abb.7: Granulatstreuer Nodet bei der Ausbringung von Curaterr, fünfter und sechster Streuschlauch am Hauptbehälter angeschlossen (bei Dyfonate musste hingegen für die übrigen zwei Streuschläuche unten ein Zusatzbehälter angebracht werden).

Die **Streuarbeiten** fielen mit Ausnahme der ersten Ausführung von Horstine sowohl bei Curaterr als auch bei Dyfonate positiv aus. Beim Ausbringen von Dyfonate durch Nodet musste allerdings für die zwei unbenützten Streuschläuche unten ein Zusatzbehälter angebracht werden. Der vom Gebläse erzeugte Luftstrom war sonst zu schwach, um das ausgebrachte Präparat in den Hauptbehälter zurückzuführen (Abb. 7). Bei einer Einsatzfläche von 2 bis 4 ha je Fabrikat stimmten die Ausbringmengen mit den abgedrehten Streumengen überein.

Das **Entleeren** des Behälters durch Kippen war bei Granyl einfach und schnell durchführbar (Abb. 8). Bei Hassia und Nodet bereitete das Entleeren mittels Entleerungsklappen keine besonderen Schwierigkeiten. Bei Gandy und Horstine hingegen mussten die Behälter vom Aufbaurahmen demontiert werden.

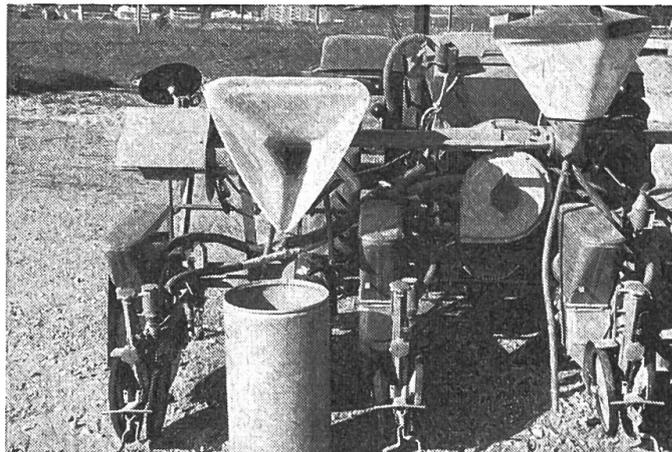


Abb. 8: Das Entleeren des Behälters durch Kippen ist einfach und schnell durchführbar (Granyl).

Der Arbeitsaufwand pro vierreihige Ausführung betrug dabei rund 10 Minuten.

### 3.2 Prüfstandmessungen

Die Prüfstandmessungen bezweckten die Überprüfung der Ausbringmenge in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit, der Behälter-Füllmenge, der Einsatzfläche und der Neigung der Granulatstreuer. Die dabei gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse lassen sich wie folgt beschreiben:

Die Ausbringmenge bei Horstine und Nodet wurde durch die **Fahrgeschwindigkeit** zwischen 3,8 bis 7,8 km/h nur unwesentlich beeinflusst. Die Abweichungen von den Sollwerten lagen zwischen +1,3 bis -2,1%. Bei Gandy, Granyl und Hassia hingegen wurde die Ausbringmenge durch die Veränderung der Fahrgeschwindigkeit stark beeinflusst.

**Tabelle 1: Abweichungen der Ausbringmenge der einzelnen Granulatstreuer in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Granulatart (Verhältnis zur Ausbringmenge bei einer Fahrgeschwindigkeit von 5,8 km/h).**

Fahrgeschwindigkeit km/h	Gandy		Granyl		Hassia	
	C	D	C	D	C	D
3,8	+45,6	+53,8	-2,6	+6,7	+2,5	+4,1
4,8	+18,5	+19,0	-1,1	+5,5	+0,8	+3,5
6,8	-13,6	-10,3	+0,8	-5,8	-1,4	-3,8
7,8	-22,3	-23,7	+1,4	-10,0	-5,4	-6,1

C = Curaterr

D = Dyfonate

Die Ergebnisse zeigen, dass die Abdreprobe (zum Beispiel Fahrstrecke von 100 m) jeweils auf die gleiche Fahrgeschwindigkeit, die bei der Saat gewählt wird, abgestimmt werden muss.

**Die Füllmengen** von  $\frac{1}{1}$  bis zirka  $\frac{1}{10}$  (Hassia, Horstine) bis  $\frac{1}{15}$  (Gandy, Granyl) und bis  $\frac{1}{20}$  (Nodet) des Behälters beeinflussen die Ausbringmenge nur unwesentlich. Das Nachrutschen des Granulates zum Streuorgan ist nur gewährleistet, wenn die erwähnten Mindest-Füllmengen (besonders bei Dyfonate) nicht unterschritten werden. Andernfalls ist mit einer verringerten Ausbringmenge zu rechnen.

Nach der **Einsatzfläche** von 5 ha, dann 10 und 15 ha (Messungen bei gleicher Einstellung der Granulatstreuer) blieb die Ausbringmenge bei Gandy, Granyl und Hassia praktisch unverändert. Der Verschleiss der Streuorgane, mit Ausnahme der Halterungen des Gummihubrades bei Hassia, war sehr gering. Bei Horstine und Nodet hingegen nahm die Ausbringmenge mit der Einsatzfläche stark zu, was durch den übermässigen Verschleiss der Streuorgane hervorgerufen wurde.

**Tabelle 2: Prozentuale Zunahme der Ausbringmenge in Abhängigkeit von Einsatzfläche und Granulatart (Verhältnis zur Sollmenge).**

Nach Einsatzfläche von:	Curaterr		Dyfonate	
	Zunahme der Ausbringmenge in %			
	Horstine <sup>1)</sup>	Nodet	Horstine <sup>2)</sup>	Nodet
5 ha	4,5	5,6	5,9	0,5
10 ha	11,8	9,0	7,8	2,1
15 ha	22,5	12,3	16,4	3,0

<sup>1)</sup> Kunststoff-Schubräder <sup>2)</sup> Aluminium-Schubräder

Infolge der Abnützung der Schubräder (aus Aluminium und Kunststoff) betrug die Zunahme bereits nach einer Einsatzfläche von 5 ha bei Horstine **5,9%**, bei Dyfonate oder Curaterr **4,5%**, und stieg nach 15 ha Einsatzfläche sogar auf **16,4 bzw. 22,5%**. Beim Ausbringen von Dyfonate mit Nodet nahm die Ausbringmenge nach einer Einsatzfläche von 15 ha nur um 3% zu. Bei Curaterr (Trägerstoff Quarzsand) hingegen war die Schubradwalze einem grösseren Verschleiss ausgesetzt. Nach einer Einsatzfläche von 5 ha vergrösserte sich die Ausbringmenge bereits

um 5,6%, nach 15 ha stieg sie sogar auf 12,3%. Die Schubradwalze wurde zudem am Rande so weit abgenützt, dass Curaterr selbsttätig herausfiel. Aufgrund der durchgeführten Messungen sind an den Streuorganen von Horstine und Nodet entsprechende Verbesserungen bezüglich der Materialfestigkeit erforderlich.

**Die Neigung** der Granulatstreuer Gandy, Granyl, Horstine und Nodet beeinflusst die Ausbringmenge nur unwesentlich. Die Abweichungen von den Sollwerten lagen bei diesen Messungen zwischen 0 und  $\pm 3,7\%$ . Die Ausbringmenge bei Hassia wurde hingegen durch die Neigung nach rechts stark beeinflusst. Bei der Neigung von 10% verringerte sie sich mit Curaterr um 20,8% und mit Dyfonate um 22,3%; bei einer Neigung von 18% sogar um 23,2 bzw. 30,0%. Die Messungen zeigten, dass die Arbeit des Granulatstreuers in der derzeitigen Ausführung praktisch nur im ebenen Gelände befriedigen kann.

#### 4. Schluss

Die Untersuchungen zeigten, dass eine gleichmässige Ausbringung der Granulate Curaterr und Dyfonate praktisch nur mit Granyl, Gandy und im ebenen Gelände auch mit Hassia gewährleistet ist. Bei Horstine und Nodet war die Ausbringmenge infolge des hohen Verschleisses der Streuorgane ungleichmässig. Die Streurohre bei Gandy und Hassia sind verschleiss- bzw. störungsanfällig. Die Einstellung der Granulatstreuer (Abdreprobe) soll grundsätzlich auf die bei der Saat gewählten Fahrgeschwindigkeit abgestimmt werden.

Nach Angaben der Firmen sollen die festgestellten Mängel bezüglich Ausführung und Materialfestigkeit bei den zukünftigen Granulatstreuern behoben werden.

---

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 24.—, Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.

---