

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 38 (1976)
Heft: 7

Artikel: Untersuchung über Schleuderstreuer mit Anfeuchtgeräten für staubfreies Ausbringen pulveriger Mineraldünger
Autor: Irla, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070595>

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: 03.02.2026

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

Untersuchung über Schleuderstreuer mit Anfeuchtgeräten für staubfreies Ausbringen pulveriger Mineraldünger

E. Irla

1. Allgemeines

Der Anteil an pulverigem Dünger, besonders Thomasmehl, beträgt immer noch rund 30% der gesamten Bezugsmenge. Die Beliebtheit des Thomasmehls als Phosphorsäuredünger ist vor allem auf seinen Gehalt an Kalk und Spurenelementen zurückzuführen. Infolge der relativ schlechten Streueigenschaften wie Brückebildung und Staubentwicklung bereitet das Ausbringen von pulverigen Düngern mit Schleuderstreuer verschiedene Schwierigkeiten. Bedingt durch die hohen Anschaffungskosten einer Staubschutzvorrichtung (Fr. 700.– bis 800.–) und ihrer Verschleissanfälligkeit sowie auch wegen geringer Arbeitsbreite wird das Verfahren mit Anfeuchten (Wasserzusatz, 4 l/100 kg Thomasmehl) bevorzugt.

Neuerdings sind für einige Schleuderstreuer verschiedene Anfeuchtgeräte erhältlich, die eine kontinuierliche Wasserdosierung und Anfeuchten des Düngers ermöglichen sollen. Um ihre Eignung und die arbeitstechnischen Eigenschaften zu überprüfen, wurde im Jahre 1974/75 eine Vergleichsuntersuchung durchgeführt. Die Anfeuchtgeräte mit den Einscheibenstreuer Amazone, Kuhn, Rauch und dem Pendelstreuer Vicon wurden auf dem Prüfstand und im praktischen Einsatz untersucht. Als Vergleichsbasis diente der Einscheibenstreuer Rotina, bei dem die Zufuhr der erforderlichen Wassermenge nach jeder Füllung des Düngerbehälters von Hand erfolgte.

2. Bauart und Arbeitsweise

Die Anfeuchtgeräte auf den Einscheiben-Schleuderstreuer Amazone, Kuhn und Rauch bestehen aus

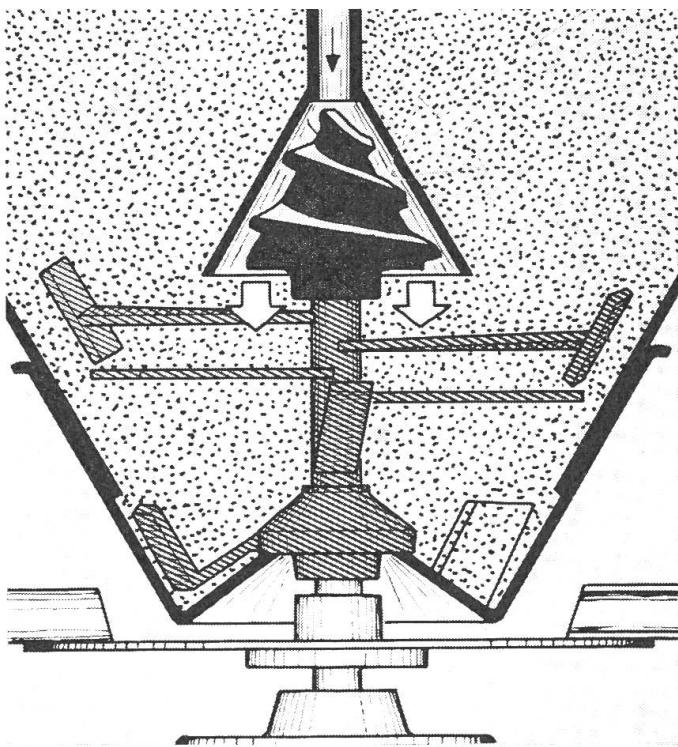


Abb. 1: Wasserzuführung und -verteilung mit Hilfe des Rührwerkes und eines schraubenförmigen Kegels bei den Anfeuchtgeräten Kuhn und Rauch. Die Pfeile geben den Weg des Wassers an.

FAT-MITTEILUNGEN

einem Aufbaurahmen, Kunststoffbehälter, einer Waserdosiervorrichtung und einem Spezial-Rührwerk. Das Wasser wird über einen Schlauch und ein senkrecht eingebautes Rohr zu einem schraubenförmigen Kegel (Kuhn, Rauch; Abb. 1) oder zu einer Exzenter scheibe (Amazone) geführt. Dort wird es durch das Rührwerk mit dem Dünger vermischt. Die Wassermenge kann mit Hilfe einer Dosiervorrichtung der auszustreuenden Düngermenge angepasst werden. Beim Anfeuchtgerät des Pendelstreuers Vicon war hingegen bei der Prüfung keine Dosiereinrichtung für das Wasser vorhanden. Das Anfeuchten des Düngers geschieht bei diesem Streuer erst im Pendelrohr.

Die **Schleuderstreuer** unterscheiden sich voneinander vor allem durch Grösse und Form des Düngerbehälters und des Rührwerkes sowie durch die Ausführung und Einstellmöglichkeiten der Streuwerke. Die Einscheibenstreuer besitzen einen steilkegelförmigen, der Pendelstreuer hingegen einen ovalen Behälter mit weniger steilen Wänden. Die Streuer mit Anfeuchtgeräten weisen ein niedriges Rührwerk (Abb. 2) auf. Das Fabrikat Rotina hingegen besitzt ein hohes, über die halbe Behälterhöhe hinaufreichendes Stab-Rührwerk mit Zinken (Abb. 3). Alle Einscheibenstreuer mit Ausnahme von Rauch weisen gleich lange Streuschaufeln auf. Weitere technische Einzelheiten sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1: Technische Daten der Schleuderstreuer und Anfeuchtgeräte

Marke, Typ	ROTINA 700 A	AMAZONE EK 300	KUHN Comet 1	RAUCH Komet 1 plus	VICON PS 500
Anmelder	Agro-Service Zuchwil SO	Bucher-Guyer Nieder- weningen ZH	Service- Company Dübendorf ZH	Gebr. Ott Worb BE	Allamand SA Morges VD
Schleuderstreuer					
Streuwerk:					
S = Streuscheibe / ϕ (mm)	S/470	S/460	S/700	S/700	P/540
P = Pendelrohr Länge (mm)					
Anzahl Streuschaufeln:					
v = verstellbar					
n = nicht verstellbar	2 v	6 v	4 n	4 n	—
Drehzahl bei 540 U/min der Zapfwelle (U/min)	540	720	432	432	540
Anzahl Dosieröffnungen:					
B = im Behälterboden					
W = in Behälterwand	2 B	2 W	2 W	2 W	3 B
Rührwerk: S = Stab mit Zinken,					
R = Stern, Sr = spez. Rührwerk	S	Sr	Sr	Sr	R
Streurichtung verstellbar durch:					
V = Auslauf verdrehen					
S = einen Auslauf schliessen					
F = Streuschaufeln versteteln	S+F	S+F	V+S	V+S	—
Behälter: Inhalt (l)	270	260	320	420	375
Werkstoff: M = Metall, K = Kunststoff	M	M	M	M	K
Arbeitsbreite ¹⁾ :					
Thomasmehl (m)	4,5	4	5	5	6
Thomasmehl + Kalisalz (2 : 1) (m)	6	5	6	6	7
Gewicht: A = mit Anfeuchtgerät (kg)	78	90,A	130,A	138,A	142,A
Preis (1976) (Fr.)	1070.—	790.—	1390.—	1460.—	1385.—
Anfeuchtgerät					
Behälter: Inhalt (l)	—	63	63	63	78
Werkstoff: K = Kunststoff, M = Metall	—	K	K	K	M
Regulierung der Wasserausflussmenge:	—	ja	ja	ja	nein
Preis (1976) (Fr.)	—	590.—	560.—	560.—	495.—

¹⁾ Streuwerk: 75 cm über der Streufläche, Wasserzusatz: 4 l/100 kg Thomasmehl

FAT-MITTEILUNGEN

Abb. 2:
Die Rührwerke der Streuer mit Anfeuchtgeräten weisen eine niedrige Bauart auf (v.l.n.r. Amazone, Kuhn, Rauch, Vicon).

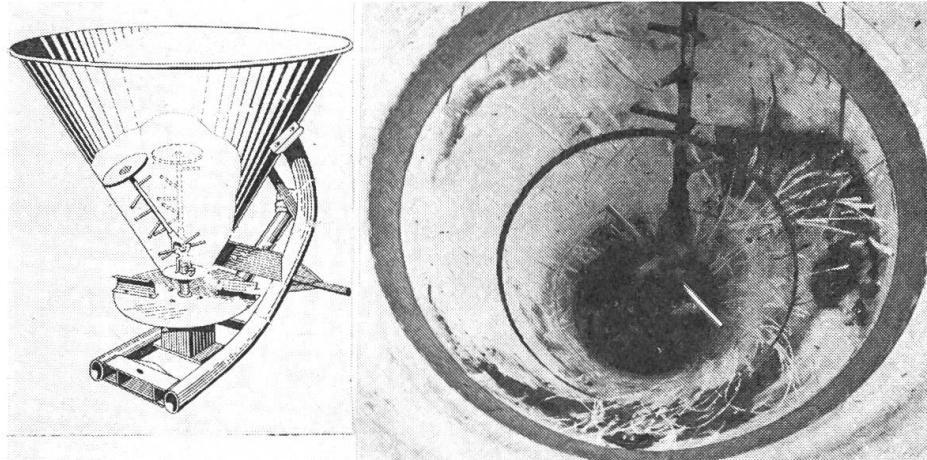
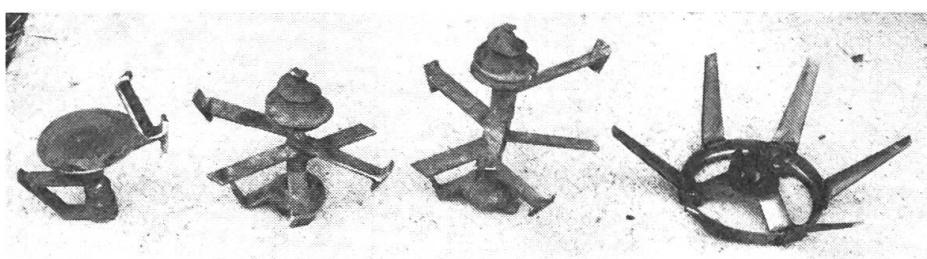


Abb. 3:
Links Ansicht des Einscheibenstreuers Rotina mit Durchblick auf ein Stab-Zinkenrührwerk für pulvige Dünger. Rechts sichtbare Abnutzung der Behälterwände durch angefeuchtetes Thomasmehl.

3. Prüfstandmessungen

Am Prüfstand wurden die Wasserdosierung, die Arbeitsbreite und Streugenaugkeit sowie der Mischeffekt (Thomasmehl: Kalisalz) überprüft.

Die Wasserdosierung der Anfeuchtgeräte Amazone, Kuhn und Rauch wurde am vollen Behälter (63 l) und nach Ablassen von je 10 l Wasser bis zu 1/6 des Behälterinhaltes bei je acht bzw. neun Hebelstellungen ermittelt (Tab. 2).

Die erhaltenen Wasserausbringmengen (Kuhn bis zu Hebelstellung Nr. 6) reichen für die in der Praxis üb-

lichen Thomasmehl-Streumengen von 200 bis 700 kg/ha aus.

Die nachträglich montierten Vorrichtungen für die Einhaltung eines konstanten Wasserdruckes (Abb. 6) bewährten sich ebenfalls. Sie ermöglichen, die eingestellte Wassermenge unabhängig vom Wasserniveau im Behälter einzuhalten. Die notwendige Wasserausbringmenge (l/min), die für eine gute Arbeit eines Anfeuchtgerätes je nach Thomasmehl-Streumenge (kg/ha) erforderlich ist, kann mit Hilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Wasserausbringmenge am Anfeuchtgerät in l/min} = \frac{\text{Arbeitsbreite} \times \text{Fahrgeschwindigkeit} \times \text{Thomasmehl-Streumenge} \times \text{Wasserzusatz}^*}{60\,000}$$

Beispiel: 5 m Arbeitsbreite
8 km/h Fahrgeschwindigkeit
600 kg/ha Thomasmehl-Streumenge
4 l Wasserzusatz * / 100 kg Thomasmehl

$$\frac{5 \text{ m} \times 8 \text{ km/h} \times 600 \text{ kg/ha} \times 4 \text{ l}}{60\,000} = \frac{960}{600} = 1,6 \text{ l/min}$$

Tabelle 2: Mittlere Wasserausbringmengen der Anfeuchtgeräte

Anfeuchtgerät	Skalenummer der Hebelstellung									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mittlere Wasserausbringmenge in l/min										
Amazone	—	0.12	0.47	0.90	1.26	1.38	1.52	1.73	1.98	2.31
Kuhn	0.06	0.26	0.56	0.88	1.31	1.84	2.41	6.96		
Rauch	0.05	0.24	0.49	0.82	1.18	1.61	2.10	2.65		

FAT-MITTEILUNGEN

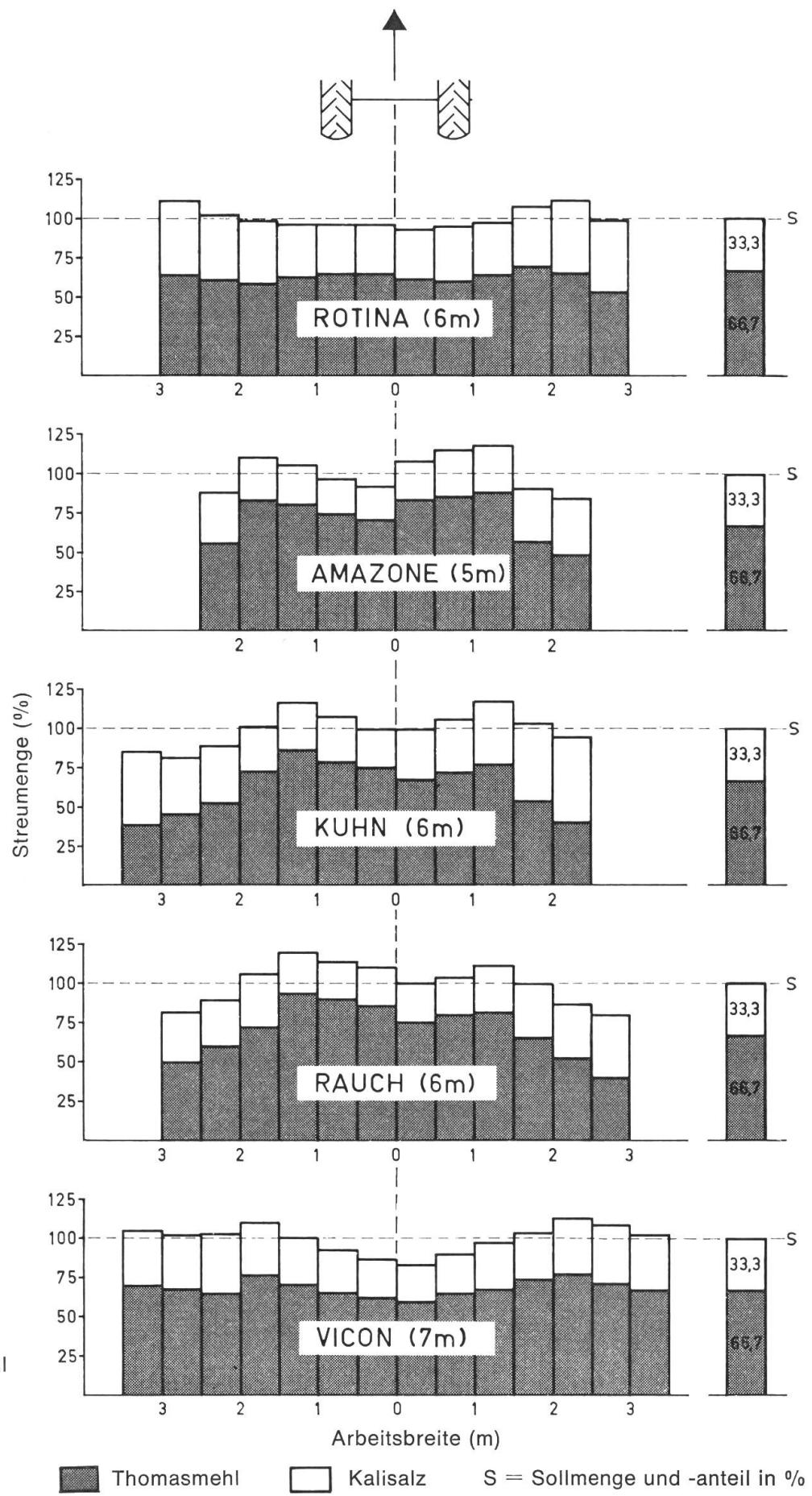


Abb. 4:
Streugenaugigkeit beim
Ausbringen von Thomasmehl
und Kalisalz im
Gewichtsverhältnis 2 : 1 auf
der effektiven Arbeitsbreite
der einzelnen Streuer.

FAT-MITTEILUNGEN

Die im Beispiel errechnete Wasserausbringmenge von 1,6 l/min entspricht beim Fabrikat Rauch der Wasserhebelstellung Nr. 5.

Die Wasserausbringmenge beim Vicon-Anfeuchtgerät kann nicht reguliert werden. Eine Ausgleichvorrichtung für den Wasserdruck war ebenfalls nicht vorhanden. Infolgedessen nahm mit der Verringerung der Wassermenge im Behälter die Wasserausbringmenge wie folgt ab:

Wassermenge im Behälter (l)

78	68	58	48	38	28	18
----	----	----	----	----	----	----

Wasserausbringmenge (l/min)

3,05	3,05	3,02	2,95	2,72	2,57	2,37
------	------	------	------	------	------	------

Abnahme in %

0	0	1,0	3,3	10,8	15,7	22,3
---	---	-----	-----	------	------	------

Die Anfeuchtintensität und somit der Wasserverbrauch je 100 kg Thomasmehl hängen beim Vicon-Streuer von der Streumenge/ha und der Fahrgeschwindigkeit ab.

Beispiel: Streuen von Thomasmehl

(Arbeitsbreite 6 m, Fahrgeschwindigkeit 8 km/h)

Streumenge in kg/ha	600	400	200
---------------------	-----	-----	-----

Durchschnittlicher

Wasserverbrauch / 100 kg

Thomasmehl in l	5,8	8,7	17,5
-----------------	-----	-----	------

Die Arbeitsbreite und die Streugenaugkeit beim Ausbringen von Thomasmehl sowie von Thomasmehl, das im Behälter mit Kalisalz 60 im Gewichtsverhältnis 2 : 1 gemischt wird, wurden bei einer Streuwerkshöhe von 75 cm über der Streufläche (Streuer waagrecht), einer Zapfwellendrehzahl von 540 U/min (Amazone 450 U/min bei Thomasmehl) und einem Wasserzusatz von 4 l/100 kg Thomasmehl auf dem

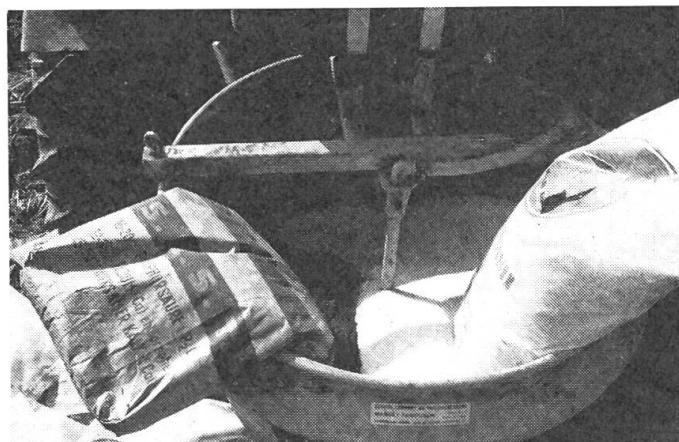


Abb. 5:

Um die richtige Mischung schon am Anfang des Streuens zu erreichen, sollen die ersten Säcke mit Thomasmehl und Kalisalz möglichst gleichzeitig in den Behälter geleert werden.

Prüfstand gemessen. Die Prüfung erfolgte jeweils mit einer Streumenge von 550–600 kg/ha bei der in den Betriebsanleitungen empfohlenen Einstellung der Maschinen. Wo nötig wurde die Einstellung etwas verändert, um ein besseres Streubild zu erhalten. Die erreichten effektiven Arbeitsbreiten (inkl. Überlappung) sind in Tabelle 1 enthalten. Bei den meisten Streuern liess sich ein **symmetrisches Streubild** erreichen. Eine Ausnahme bildete das Fabrikat Kuhn, bei dem das Streubild sowohl mit Thomasmehl als auch mit Thomasmehl und Kalisalz von der Symmetrieachse um 0,5 m nach links verschoben war (Tab. 3 und Abb. 4). Eine Verringerung der Zapfwellendrehzahl auf 450 und 400 U/min brachte keine Besserung. Nach Mitteilung der Firma werden die Maschinen

Tabelle 3: Streugenaugkeit

Streuer	Thomasmehl				Thomasmehl + Kalisalz (2 : 1)					
	Streumenge: *		Abweichungen in %		Streumenge: *		Abweichungen in %			
	links %	rechts %	M	D	links %	rechts %	M	D		
Rotina	51,0	49,0	+18,0	-19,8	7,4	49,9	50,1	+11,3	-6,6	5,2
Amazone	51,9	48,1	+17,5	-12,5	7,9	48,8	51,2	+19,5	-17,5	11,0
Kuhn	63,0	37,0	+21,1	-16,8	10,5	56,6	43,4	+18,3	-18,3	9,1
Rauch	51,4	48,6	+17,1	-14,7	8,6	51,9	48,1	+20,8	-21,2	11,2
Vicon	49,5	50,5	+17,2	-18,8	8,8	49,1	50,9	+10,5	-13,7	6,2

* Streumenge links und rechts der Mittelachse, M = maximale,

D = durchschnittliche Abweichungen vom Mittelwert

der neuen Serie mit einem verbesserten Streuwerk ausgerüstet.

Die Streugenaugkeit kann hingegen bei allen Fabrikaten als ausreichend bis gut beurteilt werden. Die maximalen Abweichungen vom Mittelwert über die ganze Arbeitsbreite betrugen je nach Fabrikat $\pm 6,6$ bis $21,2\%$, die durchschnittlichen $5,2$ bis $11,2\%$ (Tab. 3).

Für die Bestimmung des **Mischeffektes** bei der Ausbringung von Thomasmehl und Kalisalz wurden in Abständen von 50 cm auf der ganzen Streubreite Proben entnommen. Die Ergebnisse der chemischen Analyse, bezogen auf die effektiven Arbeitsbreiten, sind in Abb. 4 graphisch dargestellt. Aufgrund der erreichten Ergebnisse kann die Mischwirkung des Rührwerkes der einzelnen Streuer als ausreichend beurteilt werden. Ferner geht aus der graphischen Darstellung hervor, dass eine gewisse Entmischung infolge unterschiedlicher Körnung der beiden Dünger, insbesondere bei Amazone, Kuhn und Rauch stattgefunden hat. Infolgedessen weist der mittlere Streifen der jeweiligen Arbeitsbreite mengen- und anteilmässig mehr Thomasmehl und weniger Kalisalz auf. In den Randzonen ist es umgekehrt. Die günstigeren Ergebnisse sind offensichtlich bei Rotina auf die Streuschaufeln aus Chromstahl (geringerer Reibungswiderstand) und bei Vicon auf die Bauart und Arbeitsweise des Streuwerkes zurückzuführen, welches aus einem Pendelrohr mit Gummieinlage besteht.

4. Praktischer Einsatz

Jeder Streuer wurde auf einer Fläche von 20 bis 30 ha eingesetzt. Es wurden Thomasmehl und Thomasmehl mit Kalisalz in Streumengen von 200 bis 800 kg/ha ausgebracht. Die dabei gewonnenen Erfahrungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Einstellung der Maschinen zum Streuen ist relativ einfach, sofern die Bedienungsperson etwas Erfahrung hat. Es ist wichtig, dass Fahrgeschwindigkeit, Zapfwellendrehzahl und die Streuwerkshöhe über der Streufläche genau eingehalten werden. Der Winkel der Streuschaufeln oder die Stellung der Auslauföffnungen (Seitenverstellhebel bei Kuhn und Rauch) können die Arbeitsbreite, Streugenaugkeit und Streubildsymmetrie entscheidend beeinflussen. Die Angaben der Streutabellen basieren meistens auf ausländischen Düngern mit anderer Granulierung (zum Beispiel Kalisalz) und sind daher nur als Richtlinien zu betrachten. Eine Überprüfung der erwähnten Einstelfaktoren inkl. Wasserdosierung ist besonders bei den ersten Einsätzen eines Streuers empfehlenswert.

Die Streuarbeiten fielen im allgemeinen bei allen Fabrikaten befriedigend aus. Bei der richtigen Handhabung der Maschinen liess sich Thomasmehl und Thomasmehl mit Kalisalz bei einem Wasserzusatz von 3 bis 4 l/100 kg Thomasmehl staubfrei ausbringen (Abb. 5 bis 8).



Abb. 6:
Eine einmalige Behälterfüllung des Anfeuchtgerätes reicht für das Streuen von 15 bis 20 q Thomasmehl. Rechts Vorrichtung für die Aufrechterhaltung eines konstanten Wasserdruckes im Behälter.

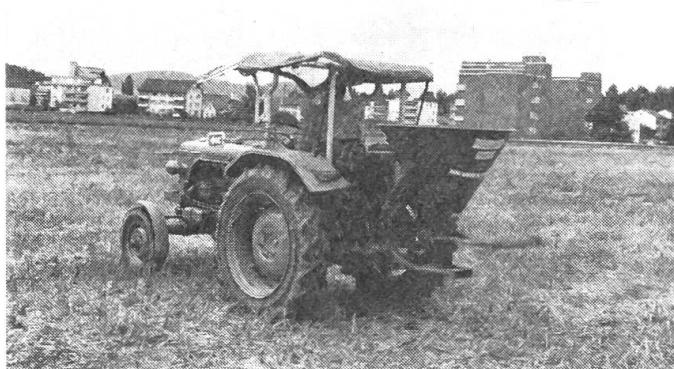
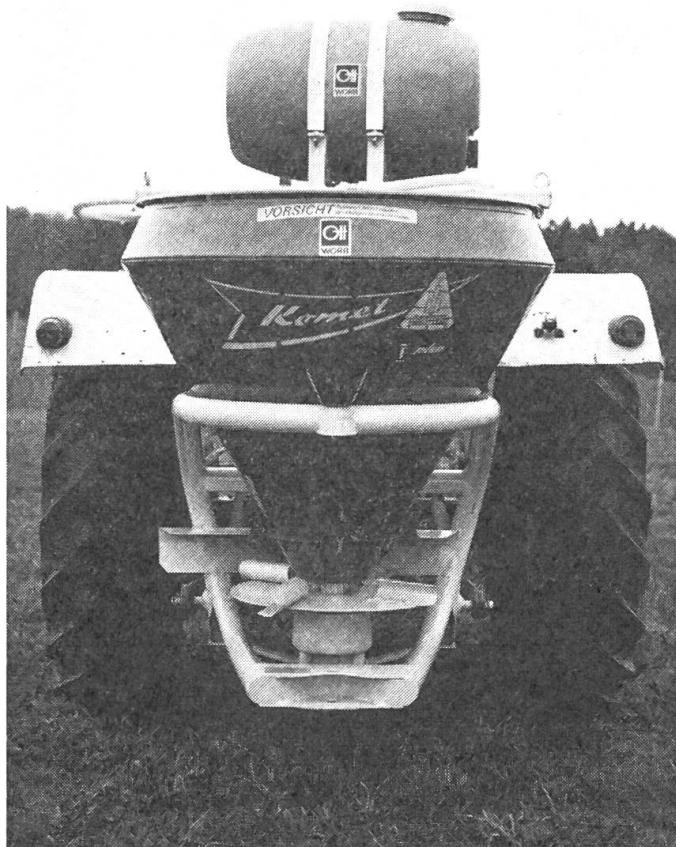


Abb. 7: Schleuderstreuer Rotina beim Ausbringen von Thomasmehl (Vergleichsmaschine).



c) Rauch-Komet 1 plus, 430



a) Amazone – EK 300



d) Vicon PS 500



b) Kuhn-Comet 1, 330

Bei den Fabrikaten Amazone, Kuhn und Rauch, bei welchen das kontinuierliche Anfeuchten des Düngers im unteren Teil des Behälters erfolgt, ist einer genauen Wasserdosierung grösste Bedeutung beizumessen. Die Versuche mit niedrigeren Wassermengen als 3 l/100 kg Thomasmehl hatten eine Reduk-

tion der Arbeitsbreite und deutliche Staubentwicklung, mit höheren Wassermengen als 4 l/100 kg Thomasmehl ein schlechteres Nachrutschen des Düngers zur Folge. Bei Streumengen von 200 bis 300 kg/ha erwies sich ein Wasserzusatz von 3 l/100 kg Thomasmehl auf das Nachrutschen und somit Einhalten der Ausbringmenge als vorteilhaft.

Beim Vicon stieg infolge Fehlens einer Dosiermöglichkeit für das Wasser der Wasserverbrauch je 100 kg Thomasmehl von 5,8 l bei 600 kg/ha auf 17,5 l bei einer Streumenge von 200 kg/ha (bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8 km/h). Da das Anfeuchten des Düngers erst im Pendelrohr erfolgt, wurden, vom grösseren Wasserverbrauch abgesehen, keine Verstopfungen oder andere Nachteile festgestellt. Nach neuesten Angaben ist eine Dosiereinrichtung auf Wunsch lieferbar.

Die Ausbringmenge wurde durch die Behälterfüllung (Messungen bei 3/3, 2/3 und 1/3 Füllung) bei Kuhn und Rauch nur unwesentlich, bei Amazone und Rotina hingegen stärker beeinflusst. Sie nahm bei 2/3 Füllung bei Vicon um 5,1%, bei Amazone um 9,5%, bei Rotina um 9,8% ab; bei 1/3 Füllung betrug die Abnahme bei Vicon 7,4%, bei Amazone sowie Rotina sogar 25 bzw. 26,2%. Die Streumengen je Hektare, die aufgrund der Prüfstandmessungen und Streutabelle eingestellt waren, stimmten meistens mit den praktischen Ergebnissen überein, wobei bei Amazone und Rotina eine Mindest-Füllmenge von 1/3 des Behälters vorhanden sein muss.

Die optimalen **Fahrgeschwindigkeiten** lagen bei allen Fabrikaten zwischen 6 und 8 km/h. Die Streuleistung, die bei einer Streumenge von 600 kg/ha und 300 m Feldlänge erhoben wurde, brachte folgende Resultate (in ha/h):

	Thomasmehl	Thomasmehl und Kalisalz (2 : 1)
Rotina	1,3–1,6	1,8–2,1
Amazone	1,5–1,8	1,8–2,1
Kuhn, Rauch	1,8–2,1	2,0–2,3
Vicon	2,0–2,3	2,1–2,4

Die Zeiten für das Wenden, Markieren sowie Dünger- und Wasserfüllung sind dabei inbegriffen.

Die **Konstruktion** und **Funktionssicherheit** der Maschinen können im allgemeinen als gut beurteilt werden. Eine Ausnahme bildet das Fabrikat Amazone, bei welchem die Betätigung des Streuschiebers etwas kraftaufwendig war und der Streuer beim Abstellen eine ungenügende Abstützung aufwies. Ein übermässiger Verschleiss konnte nicht festgestellt werden, mit Ausnahme der Gelenkwelle (ausgelau- fene Kreuzgelenke) bei Rauch und Behälterwände bei Rotina.

Leistungsbedarf: Für einen sicheren Betrieb der Schleuderstreuer sind Traktoren mit 30 bis 40 PS Motorleistung erforderlich.

Der Arbeitsaufwand für das Rüsten kann für alle Fabrikate als gering und für die Pflege als normal bezeichnet werden.

5. Schluss

Die Untersuchungen am Prüfstand und im praktischen Einsatz zeigten, dass sich mit den Schleuderstreuer Rotina (Wasserzugabe von Hand) sowie Amazone, Kuhn, Rauch und Vicon mit Anfeuchtgeräten Thomasmehl und Thomasmehl mit Kalisalz bei einem Wasserzusatz von 3 bis 4 l/100 kg Thomasmehl (Vicon s. Abschnitt 3, Beispiel) staubfrei ausbringen lassen. Durch die Anwendung der Anfeuchtgeräte sind gegenüber dem Anfeuchten von Hand folgende Vorteile zu verzeichnen: Arbeitserleichterung, besseres Nachrutschen des Düngers, geringere Beanspruchung des Streuergetriebes, kleinerer Rührwerkverschleiss und eine um zirka 10% höhere Streuleistung.

Nach Zusicherung der Firmen sollen die bei der Untersuchung festgestellten Mängel bei der Fabrikation neuer Maschinen 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 la technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.–, 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.