

Zeitschrift: Schweizer Landtechnik
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 35 (1973)
Heft: 6

Artikel: Erfahrungen mit dem pneumatischen Düngerstreuer "Accord PAS"
Autor: Irla, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070294>

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

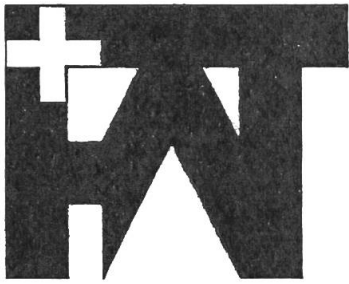
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 09.07.2025

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



Erfahrungen mit dem pneumatischen Düngerstreuer «Accord PAS»

E. Irla

1. Allgemeines

Mit der Entwicklung des maschinellen Streuens von Handelsdüngern richten sich die Bestrebungen nach besserer Streugenauigkeit und grösseren Flächenleistungen. Neuerdings werden auf dem Markt pneumatische Düngerstreuer angeboten, die nach Angaben der Hersteller beim Ausbringen von gekörnten Düngern den erwähnten Anforderungen entsprechen sollen. Ein pneumatischer Düngerstreuer «Accord PAS» der Firma Weiste/Deutschland, der in der Schweiz durch die Firma Bärtschi, Hüsli/LU verkauft wird, wurde im Verlaufe des Jahres 1972 auf dem Gutsbetrieb der FAT eingesetzt. Die Untersuchungen, die in Anlehnung an die OECD-Richtlinien durchgeführt wurden, bezweckten eine Überprüfung der wichtigsten Eigenschaften des Düngerstreuers in bezug auf die Eignung und Arbeitsqualität. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sind im nachstehenden Bericht zusammengefasst.

2. Bauart und Arbeitsweise

Der Anbau-Düngerstreuer «Accord PAS» ist ein Breitstreuer mit pneumatischem Streusystem für gekörnte

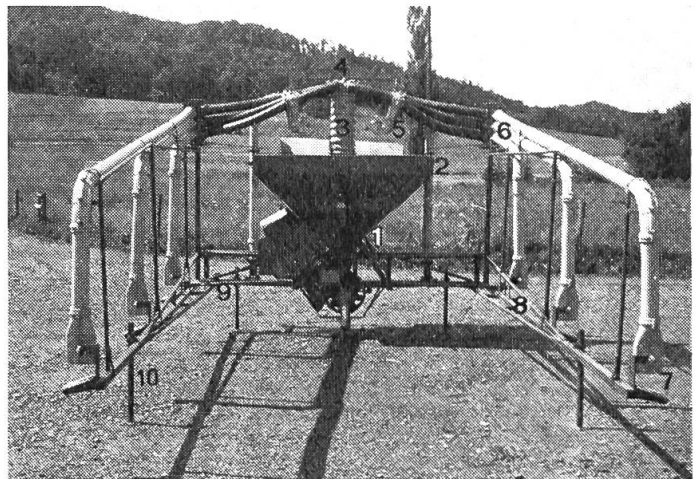


Abb. 1: Pneumatischer Düngerstreuer «Accord PAS»
(Transportstellung)

1. Dreieck für Schnellkupplung
2. Düngerbehälter
3. Wellrohr
4. Verteilerkopf
5. Sperrschieber mit Umlenkbogen
6. Kunststoffschläuche
7. Streudüse mit Prallplatte
8. Klappbare Seitenrahmen
9. Ueberlastsicherung
10. Abstellstütze

Dünger. Er besteht im wesentlichen aus einem Anbaurahmen mit dreieckiger Accord-Schnellkupplung, einem trichterförmigen Düngerbehälter, einem Fördergebläse und einem dreiteiligen Streurahmen. Die äusseren Rahmenteile sind je mit einer Ueberlastsicherung ausgerüstet und werden für den Transport nach vorne geklappt (Abb. 1). Der Antrieb der Maschine erfolgt von der Zapfwelle über Gelenkwelle und Keilriemenscheiben (mit 8 Keilriemen) auf das Gebläse. Die weiteren Bauelemente des Düngerstreuers gehen aus den Abb. 1 und 2 hervor.

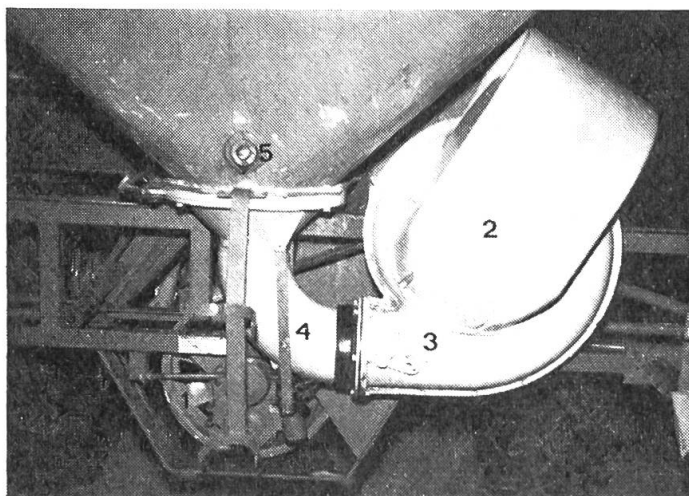


Abb. 2: Antrieb und Gebläse

1. Keilriemenscheibe
2. Gebläse
3. verstellbare Drosselklappe
4. Krümmer
5. Rührwerkswelle

2.1 Arbeitsweise

Der Dünger gelangt vom Behälter unter Mitwirkung des Rührwerkes und des vorhandenen Vakuums durch zwei Streuöffnungen (Dosieröffnungen) in den Luftstrom des Fördergebläses. Von dort wird er durch ein senkrecht Wellrohr zum Verteilerkopf geführt, wo die Aufteilung in die acht Auslaufschläuche erfolgt. Die an den Schlauchausläufen angebrachten Prallplatten sorgen für die Breitverteilung des Düngers. Je nach der Körnergrösse des Düngers kann die erforderliche Luftmenge am Gebläse mittels einer Drosselklappe eingestellt werden. Die Streumenge lässt sich über die Dosieröffnungen und die Fahrgeschwindigkeit regulieren.

2.2 Technische Daten

Gesamtlänge (in Transportstellung)	485 cm
Gesamtbreite (in Transportstellung)	280 cm
Höhe mit Abstellstützen	210 cm
Rührwerk	2 Sterne
Streuwerk:	
Streurahmen mit 8 Streudüsen und Prallplatten	
Radialgebläse, Luftfördermenge	0,93 m ³ /s*
Behälterinhalt	500 l
Arbeitsbreite	12 m
Gewicht (inkl. Schnellkupplung)	410 kg

*) gemessen vor den Ausläufen der Streudüsen, Zapfwellendrehzahl 540 U/min.

3. Untersuchungsverlauf und Ergebnisse

Der Düngerstreuer wurde am Prüfstand und im praktischen Einsatz untersucht. Für die Messungen wurden landesübliche gekörnte Düngersorten wie Harnstoff, Ammonsalpeter und Superphosphat verwendet. Die Bestimmung der Körnerzusammensetzung in bezug auf ihre Grösse und ihren Anteil innerhalb der Düngersorte erfolgte auf einer Schwingsieb-Sortiermaschine. Die dabei ermittelten Düngerfraktionen sind in der Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Ergebnisse der granulometrischen Analyse der drei Düngersorten

Korndurchmesser in mm	Anteil der Körnerfraktionen in %		
	Harnstoff	Ammonsalpeter	Superphosphat
unter 1	3,1	0,2	1,5
1—2	84,3	32,5	15,5
2—5	12,6	67,3	81,0
über 5	—	—	2,0
	100	100	100

Aufgrund der granulometrischen Düngersanalyse lässt sich feststellen, dass die verwendeten Sorten von gekörnten Düngern als repräsentativ bezeichnet werden können, da fein-, mittel- und grobgekörn timer vertreten waren.

3.1 Prüfstandmessungen

Die **Streugenauigkeit** des Düngerstreuers wurde auf folgende Arten ermittelt:



Abb. 3: Prüfung der Düngerverteilung auf die Streudüsen

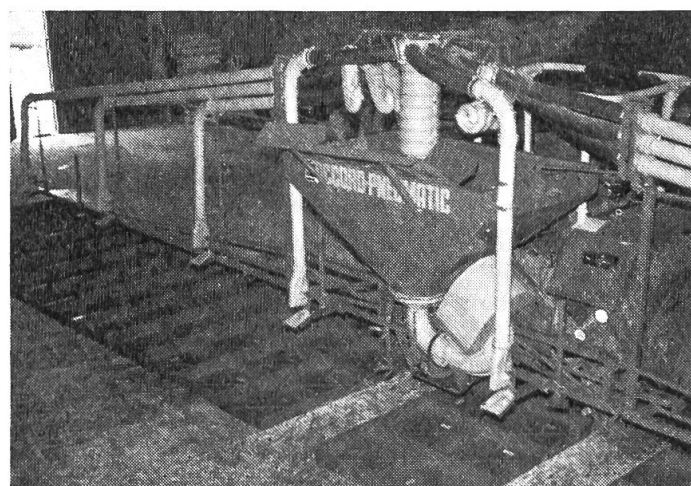


Abb. 4: Prüfung der Düngerverteilung über die Arbeitsbreite
(Ermittlung der Streugenauigkeit in Quer- und Längsrichtung)

- Streumenge der einzelnen Streudüsen mittels der Absackmethode (Abb. 3)
- Düngerverteilung über die Arbeitsbreite (Quer- und Längsverteilung) mittels Kistchen von 50 cm x 50 cm x 10 cm (Abb. 4)

Die **Streuqualität** des Düngerstreuers wurde am Prüfstand in Abhängigkeit von Zapfwellendrehzahl, Durchlassmenge und Neigung der Maschine untersucht. Alle Messergebnisse sind auf 8 km/h Fahrgeschwindigkeit umgerechnet.

Die Abweichungen der Streumenge der einzelnen Streudüsen vom Mittelwert im Drehzahlbereich der Zapfwelle von 540–500 U/min sind sehr gering. (max. –3,1 bzw. +4,4%)

Auch die Gesamtstreumenge blieb bei den erwähnten Zapfwellendrehzahlen praktisch konstant. Grosse Differenzen von der Sollmenge traten erst bei 450 U/min auf. Die Verminderung der Streumenge bei niedrigeren Zapfwellendrehzahlen als 500 U/min wird sekundär durch die reduzierte Saug- und Förderleistung des Gebläses verursacht.

Die Verminderung der Ausbringmenge von 500 auf 100 kg/ha bewirkt ebenfalls keine negative Auswirkung auf die Düngerverteilung. Die Messungen mit Harnstoff, Ammonsalpeter und Superphosphat ergaben ein einwandfreies Streubild. Die Streugenauigkeit war sowohl in der Quer- als auch in der Längsrichtung gut. Die maximalen Abweichungen vom

Tabelle 2: Abweichungen der Streumenge der einzelnen Streudüsen vom Mittelwert in Abhängigkeit der Zapfwellendrehzahl (gemessen bei Ammonsalpeter, 250 kg/ha)

Zapfwellendrehzahl U/min	Abweichungen der Streumengen vom Mittelwert in % (Streudüsen von links nach rechts)								Streumenge Relation %
	1	2	3	4	5	6	7	8	
540	+1,1	–3,1	–2,9	+0,5	+2,6	–2,1	+1,0	+2,6	100
500	–0,1	–0,5	–2,5	+3,3	+4,4	–3,1	–3,0	+1,3	99
450	–0,7	–1,7	–3,1	+3,3	+5,7	–3,6	–2,0	+2,1	91
400	–1,0	–2,0	–4,6	+4,8	+7,2	–3,5	–4,2	+3,3	85

Tabelle 3: Maximale und durchschnittliche Abweichungen der einzelnen Streudüsen vom Mittelwert in Abhängigkeit von Ausbringmenge/ha und Düngersorte (Zapfwelldrehzahl 540 U/min)

Ausbring- menge kg/ha	Harnstoff		Ammonsalpeter		Superphosphat	
	Abweichungen in %					
	M	D	M	D	M	D
100	—4,9 +3,4	1,9	—2,5 +2,6	0,9	—10,3 +8,7	6,0
200	—4,1 +4,0	2,6	—3,0 +2,6	2,0	—3,0 +4,2	1,9
300	—9,7 +9,4	6,0	—2,4 +2,7	1,5	—6,2 +4,9	2,9
400	—	—	—1,8 +3,6	1,4	—5,7 +4,3	2,3
500	—	—	—5,8 +7,6	3,9	—8,9 +4,9	2,4

M = maximale Abweichungen vom Mittelwert

D = durchschnittliche Abweichungen vom Mittelwert = $\frac{\text{Summe der absoluten Abweichungen}}{\text{Anzahl der Abweichungen}}$

Mittelwert betrugen in der Querrichtung +9,4 bzw. —10,3 %, die durchschnittlichen bis 6 %, was durchaus innerhalb der Grenzen der Toleranz liegt. Auch die Verteilung in der Längsrichtung war gut (Abweichungen bis ± 1 %).

Die Arbeitsbreite ist gross; sie hängt von der Zapfwelldrehzahl, der Höhe der Prallplatten über dem Boden und in geringerem Masse von der Düngerschaffenheit ab. Unter Berücksichtigung der notwendigen Ueberlappung (zirka 1 m) betrug sie bei den untersuchten Düngersorten 12 m (Zapfwelldrehzahl 540 bis 500 U/min), Höhe der Prallplatten über dem Boden 70 cm.

Die Streumengen/ha, die bei der Untersuchung erreicht wurden, beziehen sich auf eine Fahrgeschwindigkeit von 8 km/h. Die minimalen Streumengen/ha betrugen bei Harnstoff 40 kg, bei Ammonsalpeter und Superphosphat je 80 kg. Die maximalen Streumengen ergaben bei Harnstoff bis 300 kg und bei den zwei anderen Sorten 500 bis 550 kg/ha. Falls höhere Düngergaben/ha ausgestreut werden sollen, ist die Fahrgeschwindigkeit entsprechend zu reduzieren.

Der Einfluss der Neigung des Düngerstreuers auf die Streugenauigkeit wurde am Hanggelände ermittelt. Die dabei gewonnenen Ergebnisse sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Streugenauigkeit in Abhängigkeit von der Neigung des Düngerstreuers (Ammonsalpeter, Streumenge 400 kg/ha, Zapfwelldrehzahl 540 U/min)

Neigung der Maschine in %	Abweichungen vom Mittelwert in %		
	maximale Abweichungen	durch- schnittliche Abweichung	
0 Waagrecht	— 1,8 + 3,6		1,5
10 nach vorne	— 3,7 + 7,0		2,6
20 nach vorne	— 8,4 + 8,5		5,0
10 nach hinten	— 4,4 + 4,9		2,1
20 nach hinten	— 7,2 + 5,7		4,7
10 nach links	— 4,2 + 7,1		3,0
15 nach links	— 3,9 + 7,2		3,6
20 nach links	— 4,6 + 7,9		4,0
10 nach rechts	—10,1 +10,4		6,6
15 nach rechts	—10,3 +13,0		8,3
20 nach rechts	—15,7 +16,5		10,1

Die Streugenauigkeit variierte bei der Neigung der Maschine nach vorne oder hinten relativ wenig. Sie wurde lediglich durch die Seitenneigung nach rechts stärker beeinflusst.

Die Streumenge wurde hingegen durch die Neigung der Maschine nur unwesentlich beeinflusst. Aufgrund der Messungen wird die Einsatzgrenze am Hang für den Düngerstreuer beim Fahren in der Schichtenlinie erst bei 20 % Neigung erreicht; beim

Fahren in der Fallinie hingegen wird die Einsatzgrenze erst durch die Kippgefahr des Traktors gesetzt.

3.2 Praktischer Einsatz

Der praktische Einsatz des Düngerstreuers erfolgte beim Ausbringen von verschiedenen granulierten Düngern auf einer Fläche von zirka 80 ha. **Der Aufbau am Traktor** lässt sich dank der Accord-Schnellkupplung von einem Mann ohne Schwierigkeiten durchführen.

Das Füllen des Behälters, der zirka 620 kg Ammonsalpeter fasst, soll bei geschlossenem Dosierschieber und durch das eingelegte Sieb erfolgen. Dabei kann die Behälter-Oberkante bis 1,6 m über dem Boden gesenkt werden. Der Streuer kann sowohl in Transport- als auch in Arbeitsstellung (Seitenrahmen eingeklappt bzw. ausgeschwenkt) aus einem Wagen (Abb. 5) gefüllt werden.

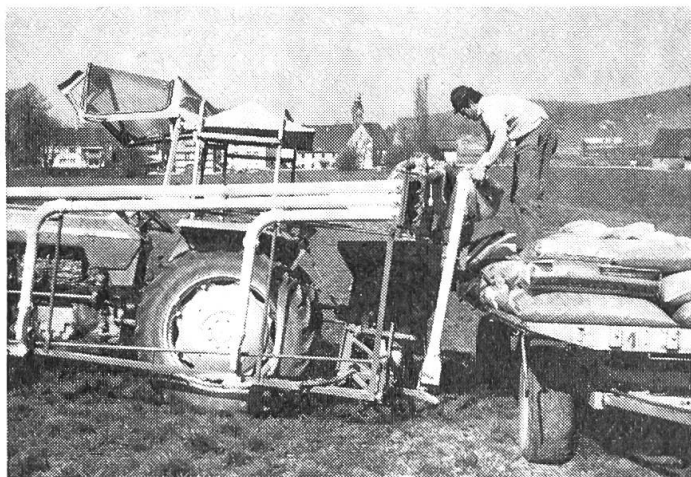


Abb. 5: Auffüllen des Düngers aus einem Wagen (Düngerstreuer in Transportstellung)

Die Einstellung der Maschine zum Streuen ist einfach. Es ist wichtig, dass die Fahrgeschwindigkeit, Zapfwellendrehzahl und die Stellung des Dosierschiebers und der Drosselklappe am Gebläse den jeweiligen Düngersorten und Streumengen/ha angepasst werden. Die Höhe der Prallplatten über dem Boden soll konstant 70 cm sein. Die Angaben der Streutabelle sind nur als Richtlinien zu betrachten. Eine genaue Abdreprobe vor der Streuarbeit ist in jedem

Fall zu empfehlen. Sie erfolgt durch Absacken des Düngers an den Streudüsen.

Die Streuarbeiten (Abb. 6) mit verschiedenen gekörnten Düngersorten fielen sowohl bei der Grund- als auch bei der Kopfdüngung gut aus. Die Streumengen/ha, die aufgrund der Prüfstandergebnisse eingestellt waren, stimmten beim praktischen Einsatz über-

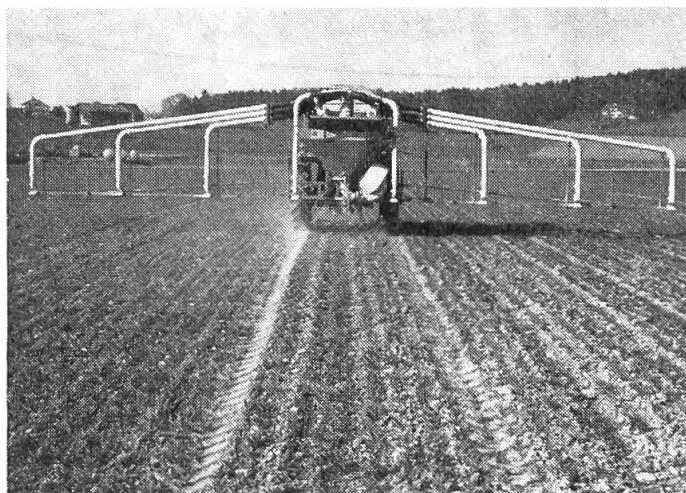


Abb. 6: Pneumatischer Düngerstreuer im praktischen Einsatz

ein. Das Einhalten der erforderlichen Ueberlappung stellt hohe Ansprüche an die Sorgfalt des Fahrers, das heisst die Anschlussfahrt muss immer mit dem gleichen Abstand erfolgen. Die konstante Arbeitsbreite von 12 m hat den Vorteil, dass bei der Anwendung von Feldspritzen mit der gleichen Spritzbreite die Dünger- und Spritzarbeiten in den gleichen Traktorspuren erfolgen können. Einseitiges oder reduziertes Streuen, zum Beispiel am Feldrand, war möglich (Abb. 7), da die Arbeitsbreite durch die Ausschaltung einzelner Streudüsen mittels Sperrschieber stufenweise bis auf 3 m reduziert werden kann. Beim Ausbringen von Düngersorten mit guter Körnerstabilität (beispielsweise Harnstoff, Ammonsalpeter) war die Staubentwicklung gering. Sie war grösser beim Ausstreuen von gekörntem Kalkstickstoff, dessen Körner an den Prallplatten zerstäubt wurden. Beim unbeabsichtigten Anfahren auf Hindernisse (zum Beispiel Stangen, Pfähle) sind die Seitenrahmen durch eine Ueberlastsicherung vor Beschädigung geschützt.

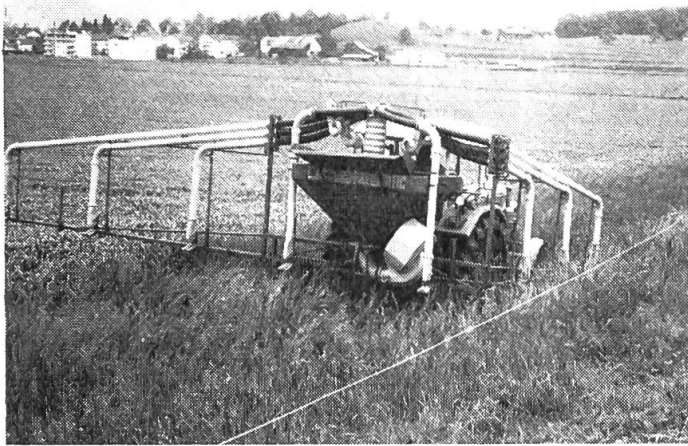


Abb. 7: Einseitiges Streuen am Feldrand. Der rechte Seitenrahmen ist nach vorne geklappt und der Dünger wird über den Sperrschieber mit Umlenkboegen in den Behälter zurückbefördert.

Die **optimalen Arbeitsgeschwindigkeiten** lagen zwischen 6 und 8 km/h. Die dabei erzielte Flächenleistung betrug je nach Streumenge, Feldform und -grösse 3 bis 5 ha/h (Füllzeiten eingeschlossen).

Reihendüngung. Zum Düngerstreuer ist eine Vorrichtung für Reihendüngung erhältlich, die nach einer Umrüstung auf das Grundgerät montiert werden kann (Mehrpreis: Fr. 1050.—). Die acht Streuschläuche, die an den Befestigungsstellen asymmetrisch gegenüber dem Traktor angeordnet sind, können an Reihenweiten von 70 bis 90 cm angepasst werden. Bei



Abb. 8: Pneumatischer Düngerstreuer «Accord» mit einer Vorrichtung für die Reihendüngung (Maisfeld)

den Streuarbeiten ist jedoch darauf zu achten, dass der Abstand zwischen den Anschlussfahrten (hin und her) unterschiedlich wird. Der praktische Einsatz, der in einem Maisfeld (Abb. 8) bei einer Reihenweite von 80 cm und 50 cm Pflanzenhöhe erfolgte, befriedigte. Die Flächenleistung betrug bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6,5 km/h rund 2 ha/h.

Die Pflege des Streuers ist leicht durchführbar und erfordert nach jedem Einsatz zirka 5 min. Hier sei noch beigefügt, dass der Deckel am Verteilerkopf besonders nach dem Streuen von hygroskopischem Dünger kontrolliert und falls nötig auch gereinigt werden soll. Ferner wird vor längeren Standzeiten eine Rostschutzbehandlung der Metallbestandteile nötig.

Die Konstruktion der Maschine kann als zweckmässig bezeichnet werden. Der grösste Teil der Bauelemente, die durch den korrosiv wirkenden Dünger berührt werden, sind aus Kunststoff gebaut. Die Funktionssicherheit der Maschine beim Ausbringen von gekörnten Düngemitteln kann ebenfalls positiv beurteilt werden. Ein übermässiger Verschleiss konnte nach der Einsatzzeit nicht festgestellt werden.

Der Leistungsbedarf an der Zapfwelle betrug 15,5 PS (bei 540 U/min). Gesamthaft betrachtet ist, um einen sicheren Betrieb des Düngerstreuers zu gewährleisten, ein Traktor mit 40 bis 50 PS Motorleistung erforderlich.

4. Kosten

Die Ergebnisse einer Kostenanalyse (Einsatzkosten) für den pneumatischen Düngerstreuer sind – im Vergleich zum herkömmlichen Schleuderstreuer – in den Tabellen 5 und 6 aufgeführt.

Die Grundkosten des pneumatischen Streuers sind verglichen mit denjenigen des Schleuderstreuers beträchtlich. Hingegen sind die Einsatzkosten gegenüber dem Schleuderstreuer um 30 % günstiger, was auf die höhere Flächenleistung zurückzuführen ist. Nach Berücksichtigung der Auslastung der beiden Streuer (siehe Tab. 6) wird die Kostengleichheit erst bei 321 ha pro Jahr erreicht.

**Tabelle 5: Grund- und Einsatzkosten von zwei verschiedenen Düngerstreuern
(Streumenge 300 kg/ha, Fahrgeschwindigkeit 8 km/h)**

Düngerstreuer	Flächenleistung	Arbeitsaufwand	Preis	Grundkosten	Einsatzkosten			
					Ge- brauchs- kosten	Traktor- kosten	Traktor- fahrer	Total
	a/h	AKh/ha	Fr.	Fr./Jahr	Fr./ha			
Schleuderstreuer	250	0,40	1230.—	210.—	1,60	4,20	2,70	8,50
Pneumatischer Streuer	450	0,23	6725.—	1025.—	2,00	2,40	1,60	6,00

Ansätze pro Stunde: Traktor (45 PS) Fr. 10.50;
Traktorfahrer: Fr. 6.80 (Preis 1972)

Tabelle 6: Kosten des Düngerstreuens bei unterschiedlicher Auslastung der Streuer

Düngerstreuer	Auslastung (ha/Jahr)						
	50	100	150	200	250	300	350
	Selbstkosten (Fr. /ha)						
Schleuderstreuer	12,70	10,60	9,90	9,60	9,35	9,20	9,10
Pneumatischer Streuer	26,50	16,20	12,80	11,10	10,10	9,40	8,90

5. Zusammenfassung

Der pneumatische Düngerstreuer «Accord-PAS» mit 12 m Arbeitsbreite wurde im Jahre 1972 auf die Streugenauigkeit und Eignung für verschiedene gekörnte Düngersorten untersucht. Die Messergebnisse sowohl am Prüfstand als auch im praktischen Einsatz fielen gut aus. Die Düngerverteilung war in der Quer- als auch in der Längsrichtung gut. Die durchschnittlichen Abweichungen vom Mittelwert betrugen lediglich bis $\pm 6\%$. Die erzielte Flächenleistung lag im Bereiche von 3 bis 5 ha/h. Einseitiges Streuen war möglich, da die Arbeitsbreite mittels der Sperrschieber stufenweise bis auf 3 m reduziert werden

kann. Eine Reihendüngungs-Vorrichtung zum Streuer kann bei einem Mehrpreis bezogen werden. Die Einsatzgrenze am Hang lag bei 20 % Neigung. Konstruktion und Betriebssicherheit der Maschine können positiv beurteilt werden. Ein übermässiger Verschleiss konnte nach der Einsatzzeit nicht festgestellt werden. Die Anschaffungskosten sind hoch. Eine Senkung der Selbstkosten ist im Vergleich zum Verfahren mit dem Schleuderstreuer erst bei einer jährlichen Auslastung von wenigstens 321 ha und somit nur auf Grossbetrieben oder bei überbetrieblichem Einsatz möglich.