

# Erfahrungen mit der pneumatischen Sätechnik

Helmut Weiste\*)

DK 631.331.5:631.33.021.4:621.867.8

Der Einsatz eines 50-PS-Schleppers ist nur dann rationell, wenn man breite Drillmaschinen benutzt. Eine pneumatische Verteilung des Saatgutes kann den Arbeitsablauf beim Säen gegenüber dem konventionellen Verfahren wirtschaftlicher gestalten. Die pneumatische Verteilung von gekörntem Mineraldünger bietet dem Landwirt eine Möglichkeit, diesen ebenso gleichmäßig auszubringen wie bisher Flüssigdünger.

## 1. Möglichkeiten einer rationellen Sätechnik

Unter diesem Begriff seien rationelle Verfahren zum Ausbringen von landwirtschaftlichen Streugütern – insbesondere von Saatgut – verstanden, die durch

- zentrale Dosierung
- von den Ausbringorganen (Säscharen) räumlich unabhängige Vorratsbehälter und durch
- Fördermittel, die das Streugut verteilen und zu den Ausbringorganen fördern,

gekennzeichnet sind. Hier sollen das konventionelle und das pneumatische Säverfahren mit Bezug auf die obigen Punkte gegenübergestellt werden. Zum besseren Verständnis sei das Prinzip des pneumatischen Säens an Hand von **Bild 1** in Erinnerung gerufen. Das Gebläse **a** erzeugt einen Luftstrom in der Förderleitung **b**. Aus dem Behälter **c** wird das Fördergut durch das Dosiergerät **d** in den Luftstrom gespeist, der es zum Verteiler **e** fördert und dann über die Schlauchleitungen **f** nach den Säscharen **g** leitet.

Vorgetragen auf der Jahrestagung der VDI-Fachgruppe < Landtechnik > am 21. Okt. 1971 in Braunschweig.

Ing. (grad.) Helmut Weiste ist Technischer Leiter der Firma Weiste & Co GmbH, Soest.

## 2. Die konventionelle Sätechnik

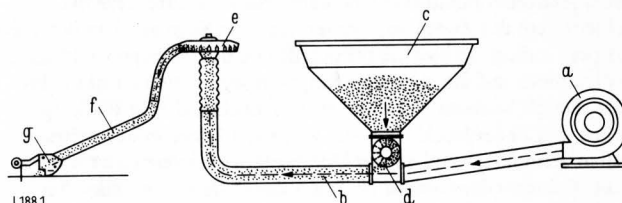
Zum herkömmlichen Säen gehören die Arbeitsgänge

- Beladen des Zwischenwagens
- Transportieren zum Feld
- Umfüllen in die Drillmaschine und
- Drillen.

Dabei wird das Umfüllen in den langen Saatgutkasten – man kann es als erste Stufe des Vorgangs „Verteilen“ ansehen – vom Menschen übernommen. Eine Möglichkeit, die Drilleistung zu erhöhen und damit den heute größeren Schlepperleistungen anzupassen, böte die Verbreiterung der Drillmaschinen, zum anderen die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit; aber letzteres ist bei den jetzigen Scharformen nur begrenzt möglich, u.a. da sonst durch ungleichmäßige Tiefenablage sog. Aufluffehler auftreten können. So bleibt für eine Rationalisierung nur der Übergang zu größeren Drillbreiten. Benutzt man herkömmliche Saattüten mit „Schwerkraftförderung“, so nehmen die Störungszeiten durch Verstopfungen mit der Scharanzahl zu. Eine Arbeitskraft zum Aufpassen hinter der Maschine ist jedoch heute nicht mehr immer verfügbar.

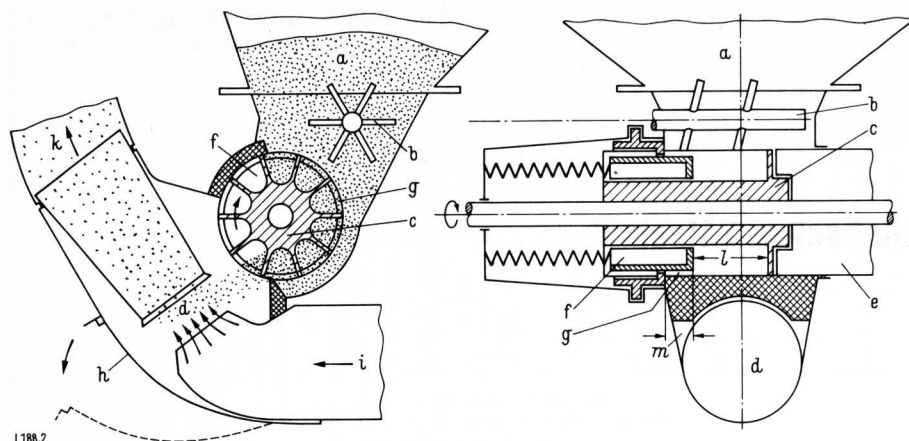
## 3. Die pneumatische Sätechnik

Die Herstellkosten pneumatischer Drillmaschinen nehmen – bezogen auf die Breitereinheit – mit der Arbeitsbreite mehr ab als die konventioneller Drillmaschinen, da das Dosiergerät für z.B. 64 Scharen nur einmal erforderlich ist. Baute man zudem den Vorratsbehälter vorn und den Drillrahmen hinten unmittelbar an einen Schlepper an, könnte man den Drillrahmen leichter auslegen und mit einem 50-PS (37 kW)-Schlepper 10 m breit drillen, da das Saatgutgewicht nicht auf den schmalen Drillmaschinenrädern durch den losen Boden gezogen werden muß. Durch räumliche Trennung der Baugruppen ist ein Arbeiten mit nach dem Baukastensystem zusam-



**Bild 1.** Pneumatische Sämaschine, schematisch.

- a Gebläse
- b Förderleitung
- c Saatgutbehälter
- d Dosiergerät
- e Verteiler
- f Schlauchleitung
- g Säschar



**Bild 2.** Zellenrad-Dosiergerät.

- a Aufgabebehälter
- b Rührwerk
- c Zellenrad
- d Injektor
- e Führungsstück
- f Füllkörper
- g Ringraumsegmente (Feinsaatzellen)
- h Reinigungsklappe
- i Luft vom Gebläse
- k Luft und Streugut zum Verteiler
- l variable Länge der Grobsaatzellen
- m variable Länge der Feinsaatzellen

mengesetzten Geräten möglich, z.B. Mähdrescher mit vorgebautem Drillrahmen; vorhandene Baugruppen (z.B. Fahrgestell, Behälter und Motor) brauchen nicht doppelt angeschafft zu werden.

Eine besonders für Großbetriebe günstige Möglichkeit ist die Kombination eines Transportkippers mit einem lösbar angesetzten Drillrahmen. Nach der Drillzeit steht der Kipper (ohne Anbauten) für sonstige Transporte zur Verfügung. Auch können Saatgut und Dünger getrennt im Behälter gelagert, einzeln dosiert, durch den Luftstrom vermischt und schließlich zusammen ausgedrillt werden. Pneumatische Säegeräte kann man beispielsweise auf Kultivatoren aufsatteln und dann in einem Arbeitsgang den Boden bearbeiten und das Saatgut ausbringen.

Niedrige Betriebskosten sollte man nicht durch pflanzenbauliche Nachteile erkaufen müssen. Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben keine Nachteile, sondern sogar einige günstige Nebenwirkungen der zentralen Dosierung und der pneumatischen Förderung gezeigt. An eine optimale Saatkornablage muß man vier Hauptforderungen stellen:

- eine definierte, konstante Aussaatmenge je Flächeneinheit,
- gleichmäßige Abstände der Körner auf der Ackerfläche,
- gleichmäßige Tiefe der Körner im Boden und
- einen guten Bodenschluß.

Das genaue Einhalten der Aussaatmenge je Flächeneinheit ist mit einem zentralen Dosiergerät besser zu erfüllen als mit herkömmlichen Geräten. Bild 2 zeigt ein Zellenrad-Dosiergerät<sup>1)</sup>, das – bei gleichbleibendem Übersetzungsverhältnis zwischen Zellenrad und Bodenrad – einen Regelbereich von 1 : 300 ermöglicht: Aus dem Aufgabebehälter a, in dem zum Auflockern und zum Vermeiden von Brückenbildung ein Rührwerk b angeordnet ist, zieht das Zellenrad c das Streugut ab und führt es dem Injektor d zu. Das Zellenrad läßt sich durch eine im Bild nicht gezeigte Spindel zusammen mit dem Teil e in Pfeilrichtung axial verschieben, so daß sich die wirksame Länge l der Zellen vermindert und damit bei konstanter Drehzahl zugleich der Durchsatz etwa proportional abnimmt. Die federbelasteten Füllkörper f behalten zunächst ihre Lage bei. Verschiebt man das Zellenrad c weiter, bis seine Stirnwand an den Füllkörper f anliegt, so beschränkt sich das für den Transport wirksame Füllvolumen auf die schmalen Ringraumsegmente g für die Feinsaat. Durch weiteres Verschieben von Zellenrad und Füllkörper gegen den Federdruck kann die wirksame Länge m der Feinsaatzellen vermindert und so der Durchsatz weiter verringert werden. Zum Reinigen des Gerätes ist Teil h des Diffusors aufklappbar. Der Liefergrad (das Verhältnis des tatsächlichen Durchsatzes zu dem aus Zellenzahl, Zellenvolumen, Drehzahl und Schüttdichte errechneten) des Gerätes ist innerhalb des üblichen Arbeitsbereichs von der Fahrgeschwindigkeit unabhängig. Die ausgebrachten Mengen je Flächeneinheit bleiben daher auch bei wechselnden

Geschwindigkeiten konstant. Granniges Saatgut kann durch eine herkömmliche Drillmaschine „flockig“ ausgesät werden. Die pneumatische Säeinrichtung gewährleistet auch in solchen Fällen einen gleichmäßigen Abstand der Körner in der Reihe, da die Flocken sich während der Luftförderung zerteilen.

Die Entwicklung geht zu immer engeren Drillreihen und zur Breitsaat<sup>2)</sup>, die im Durchschnitt Mehrerträge von 7,6 % erwarten läßt<sup>3)</sup>. Die bisher üblichen Breitsaatverfahren („Einrühren“ des Saatguts z.B. mit einer Egge) gewährleisten jedoch keine gleichmäßige Tiefenablage der Körner<sup>3)</sup>. Mit einem pneumatischen Säegerät und durch Stützräder geführten Gänsefußmessern statt der üblichen Drillschare kann man 25 cm breite Saatgutreihen gleichmäßig tief streuen, so eine Breitsaat „annähern“ und etwa 50 % der Schare einsparen.

Mit pneumatischen Drillmaschinen gedrilltes Korn läuft schneller und besser auf. Dies ist wahrscheinlich auf einen besseren Bodenschluß des Korns beim Aufprall in der Saatsfurche zurückzuführen. Die Geschwindigkeit der Körner bei pneumatischer Zuführung beträgt 3 bis 5 m/s, die Endgeschwindigkeit im herkömmlichen Teleskoprohr nur etwa 1 m/s.

#### 4. Düngen mit pneumatischen Verteilgeräten

Für die Folgearbeiten hat es sich als nützlich erwiesen, Fahrgassen in 10 bis 12 m Abstand anzulegen. Diese gestatten einen sehr genauen zeitlichen Anschluß der Arbeitsstreifen beim Spritzen von Schädlingsbekämpfungsmitteln und beim Ausbringen von Flüssigdünger. Arbeitet man jedoch mit einem üblichen Schleuderstreuer, so kann die Anschlußgenauigkeit, z.B. bei wechselndem Wind unbefriedigend bleiben und es können sich „Lagerstreifen“ bilden. Mit einem pneumatischen Streuer, der wie die oben beschriebenen Säegeräte gebaut, jedoch statt mit Säscharen mit einer großen Zahl von Düsen ausgerüstet ist, deren Streukegel sich überlappen, lassen sich die Lagerstreifen vermeiden und dadurch Mehrerträge bis zu 6 % erzielen, die einem Mehrerlös von 90 DM/ha entsprechen können. Die Arbeit mit dem pneumatischen Düngerstreuer hat sich daher als günstige Alternative zur Flüssigdüngung erwiesen. Es wird etwa die gleiche Verteilungsgenauigkeit erreicht, ohne daß man besondere Investitionen für die Lagerung des Düngers aufwenden muß.

Die Erfahrungen zeigen also, daß die pneumatische Verteilung von Schüttgütern nicht nur arbeitswirtschaftliche, sondern auch pflanzenbauliche und ertragsmäßige Vorteile bietet. L 188

<sup>1)</sup> Die Entwicklung dieses Zellenrad-Dosiergerätes wurde durch das Land Nordrhein-Westfalen finanziell unterstützt.

<sup>2)</sup> Heege, Hermann J.: Die Kornverteilung über die Fläche bei der Breitsaat des Getreides. Grndl. Landtechnik Bd. 20 (1970) Nr. 2, S. 45/46.

<sup>3)</sup> Heege, Hermann J.: Verfahren der Breitsaat des Getreides. Grndl. Landtechnik Bd. 20 (1970) Nr. 3, S. 82/84.