

# Dünge- und Pflanzenschutztechnik

Von Prof. Dr.-Ing. Horst Göhlich, Berlin

Bei der Mineraldüngung und bei Pflanzenschutzmaßnahmen sind feste oder flüssige Teilchen auf dem Boden oder auf dem Blattwerk der Pflanzen gleichmäßig zu verteilen. Mineraldünger wird in der Bundesrepublik Deutschland überwiegend in gekörnter oder granulierter Form, Pflanzenschutzmittel in flüssiger Form ausgebracht (staubförmige Substanzen sind im Pflanzenschutz so gut wie verschwunden, bei der Mineraldüngung ist die Verwendung stark zurückgegangen).

Im Gegensatz zu einigen Nachbarländern, wie Frankreich und Dänemark, werden flüssige Mineraldünger ( $\text{NH}_3$ ) nur in sehr geringem Umfang eingesetzt. Der Entwicklungsprozeß zu flüssiger Mineraldüngung wird zunächst nur langsam vorankommen, da insbesondere mit der Verwendung von  $\text{NH}_3$  einmal der Ausbau eines Verteiler- und Lagernetzes verbunden ist, der infolge der unter Druck stehenden Behälter recht teuer ist, zum anderen auch bei der Ausbringung druckfreier Lösungen (bei der Fortschritte nicht zu erkennen sind) es eindeutig an der preisgünstigen Bereitstellung der Lösungen fehlt. Maschinen zum Ausbringen sind vorhanden, weil hier übliche korrosionsfeste Pflanzenschutz-Spritzgeräte eingesetzt werden. Zudem bietet die deutsche chemische Industrie bevorzugt granuliert Dünger an.

Die Entwicklung besonders in der Pflanzenschutztechnik wird sich in der weiteren Zukunft auf eine verminderte Ausbringung chemischer Substanzen konzentrieren müssen, bei gleichzeitigem Erhalten oder sogar Verbessern der biologischen Wirkung. Hierzu waren auf der Ausstellung allerdings nur einzelne Ansätze zu erkennen.

Auch auf dem Dünge- und Pflanzenschutzsektor stehen größere Maschineneinheiten für eine höhere Arbeitsproduktivität bei möglichst gleichzeitiger besserer Arbeitsqualität im Vordergrund. Nicht immer wird allerdings bei den Herstellern das Bemühen nach diesen beiden grundsätzlichen Forderungen der technischen Entwicklung deutlich erkennbar.

## Düngetechnik

Verbesserungen des Düngemitteltransportes und der Befüllrichtungen kennzeichnen die Entwicklung. Die Schleuderscheibe als Verteilorgan ist ein Standardgerät geworden. Kastenstreuer sind vom Markt praktisch verschwunden. Neue sog. Exaktstreuer werden in Zukunft mehr Beachtung finden.

## Zwischenlagerung und Transport

Dünger wird zunehmend nicht mehr gesackt, sondern lose von der Fabrik abgegeben. Für die Zwischenlagerung in Großbetrieben oder Genossenschaften sind Spezialbehälter zweckmäßig, die eine schnelle Befüllung und Entleerung ermöglichen.

## Rundsilos

Rundsilos mit einem Fassungsvermögen von je  $56,5 \text{ m}^3$  können in Reihe nebeneinander aufgestellt werden. Eine Schwingrinne nimmt den Dünger aus den einzelnen Silos oder von außen bei der Befüllung auf. Ein Elevator fördert das Gut auf ein Förderband. Mit Hilfe einer verfahrbaren Bandschleife kann der Mineraldünger dann in die einzelnen Silos gefüllt werden. Bei der Entnahme wird das Gut vom Elevator entnommen und

über Fallrohre in den Transportbehälter geleitet. Sollte der Dünger nach längerer Lagerzeit nicht auslaufen, so läßt sich durch eine Auslaufhilfe eine Brückenbildung beseitigen. An einer Welle befestigte Ketten räumen so lange einen Hohlraum im Trichter, bis die Brücke zusammenbricht. (Amazonen-Werke, Gaste)

## Transportbehälter

Auf Plattformwagen aufsetzbare Transportbehälter ( $2 \text{ m}^3$ ), Bild 1, oder spezielle Hochkipperbehälter ( $4 \text{ m}^3$ ), Bild 2, ermöglichen ein schnelles Befüllen der Verteilgeräte. Der Tender nach Bild 2 läßt sich als Flachkipper mit 1 m Kipphöhe und als Hochkipper mit 2 m Kipphöhe verwenden. (Amazonen-Werke, Gaste; Vicon GmbH, Wesel)



Bild 1.

Werkphoto: Amazonen-Werke, Gaste

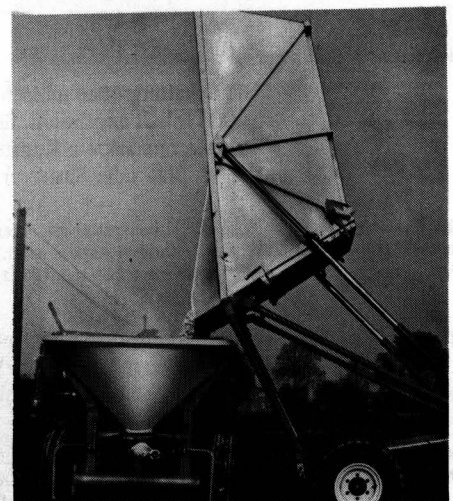


Bild 2.

Werkphoto: Vicon, Wesel

Die Lösung des generellen Transportproblems fassen die verschiedenen Hersteller unterschiedlich an. Als am zweckmäßigsten wird auch hier das Container-System angesehen. (Fahr, Gottmadingen)

Einen Universaltransporter mit aufgesetzten Düngerbehältern und angebautem Düngerstreuer zeigt Bild 3. In gleicher Weise können andere Behälter und Arbeitsmaschinen auf- und angebaut werden. Ein Prototyp, dem Entwicklungschancen einzuräumen sind. (Lely-Dechentreiter, Bäumenheim)

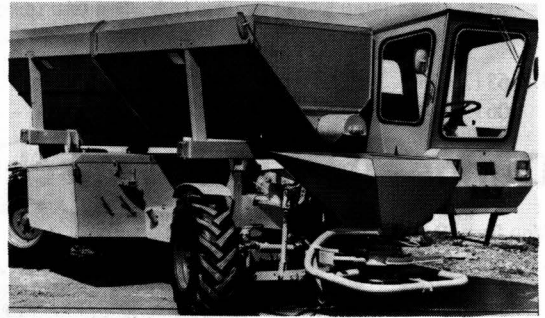


Bild 3. Werkphoto: Lely-Dechentreiter, Bäumenheim

## Streumaschinen

### Großstreuer

Großstreuer als Anbaugeräte mit 3 bis 4 m<sup>3</sup> Behälterinhalt werden von nahezu allen maßgebenden Firmen angeboten. Die Zuteilung geschieht mittels eines Kratzkettenförderers fahr-

geschwindigkeitsabhängig oder durch eine Förderschnecke, der Antrieb der Schleuderscheiben über die Zapfwelle oder durch Hydromotor. (Amazonen-Werke, Gaste)

### Streuer mit Prallteller

Die Gleichmäßigkeit der Streudichte hängt bei Schleuderstreuern außer von der konstruktiven Gestaltung der Gutzuführung und der Streuscheibe auch wesentlich von den Windbedingungen ab. Um hohe Stickstoffgaben ohne Streifenbildung zu verteilen, können andere Streusysteme vorteilhafter sein: Ein Verteilersystem mit schwenkbaren Auslegern für Arbeitsbreiten von 10 bis 12 m zeigt Bild 4. Der aus dem Zentralbehälter kommende Gut-Luft-Strom wird durch eine Pralleinrichtung in mehrere Teilströme aufgeteilt; Prallplatten sorgen für die Breitenverteilung. Unter der Voraussetzung, daß alle Teilströme immer gleichmäßig beschickt werden, ist dieses System zweifellos am zweckmäßigsten hinsichtlich technischem Aufwand und Verteilgüte. (Weiste, Warendorf)

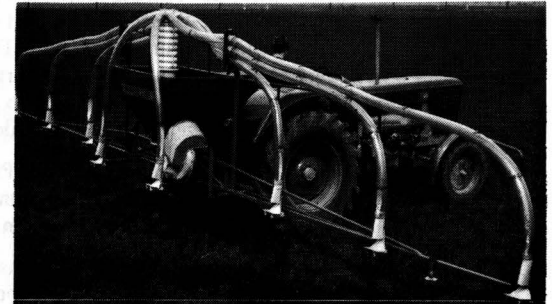


Bild 4. Werkphoto: Weiste, Warendorf

### Kombiniertes Verteilgerät für Dünger und Saatgut

Ein kombiniertes Gerät für die Verteilung von Saatgut und Dünger sorgt mittels einer auf engem Raum zusammengefaßten konventionellen Dosierung mit Schubrädern für eine gleich-

mäßige Beschickung aller Teilkanäle. Das Gut fließt unter Schwerkraft den Scharen bzw. Düngerverteilern zu. (Amazonen-Werke, Gaste)

## Pflanzenschutztechnik

### Maschinen für den Feldbau

#### Feldbalken

Die übliche Arbeitsbreite der Feldspritzbalken beträgt bis 12 m. Nicht immer sind die Spritzbalken in sich steif genug, um Schwingungen, die durch Fahrbahnebenheiten angeregt werden, klein genug zu halten. Arbeitsbreiten über 12 m zeigen ausschließlich Hersteller aus dem benachbarten Ausland. Der 20 m breite Spritzbalken eines niederländischen Herstellers ist pendelnd gelagert und wird durch einen hydraulischen Stoßdämpfer in der Waage gehalten. Den Balken klappt der Fahrer über Seilzug direkt vom Sitz auf die Arbeitsbreite aus. In Transportstellung liegt der Balken oberhalb des Schleppers in einer Sperre. (Hoegen Dijkhof/Niederl.)

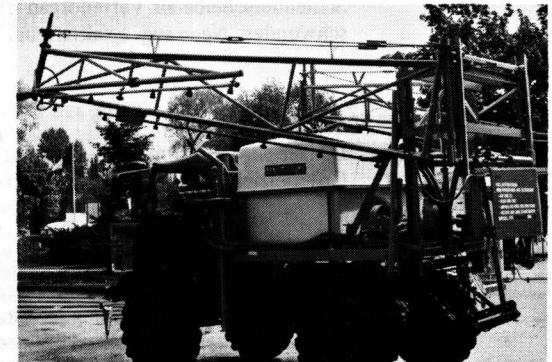


Bild 5.

#### Aufbaugerät für Unimog

Ein Aufbaugerät für den Unimog mit 16 bzw. 20 m Arbeitsbreite zeigt Bild 5. Das Ein- und Ausklappen des Balkens geschieht über Hydrozylinder. Sämtliche Bedienungshebel sind am Fahrersitz zusammengefaßt. (Evrard, Beaurainville/Frankreich)

### Behälter für Spritzgeräte

Die Behältergrößen müssen den Arbeitsbreiten angepaßt sein. Für Schlepper-Anbauspritzten werden Behälter bis 1000 l Inhalt angeboten, für Anhängespritzten bis 2000 l. Die Behälter bestehen grundsätzlich aus Kunststoff. Bei glasfaserverstärktem Kunststoff ist darauf zu achten, daß auch die Innenwand glatt ist. Polyäthylen-Behälter werden im Blas- oder Sinterverfahren aus einem Stück hergestellt; sie sind im Aussehen besonders ansprechend.

#### Spritzgeräthebehälter mit stark geneigtem Fußboden

Bei einer Anbauspritze mit einem 600-l-Behälter aus Polyäthylen ist der Fußboden stark geneigt, so daß die Flüssigkeitsreste gut entleert werden können. (Platz, Frankenthal)

### Regelung

Die Ausbringung wird allgemein über die Düsendgröße und den Druck geregelt. Um auch aggressive Düngelösungen verspritzen zu können, müssen die Regelungsarmaturen korrosionsgeschützt sein.

#### Stufenlos regelbares Druckventil

Bild 6 zeigt ein stufenlos regelbares Druckventil. Die drei Abstellhähne sind aus Kunststoff gepreßt. Das Aluminiumgehäuse ist außen und innen mit Kunststoff beschichtet. Eine Absaugeinrichtung des Düsendgestänges beim Abschalten der Druckleitung gehört heute zur Standardausrüstung. (Altek GmbH, Hailfingen)

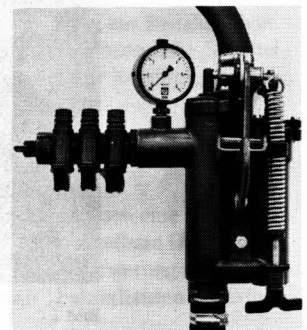


Bild 6.

**Stufenlos verstellbare Blendenregelung** Statt der Druckregelung werden mehrfach Blendenregelungen angewendet, bei denen die Ausbringung bedingt fahrgeschwindigkeitsabhängig ist. (Platz, Frankenthal)

**Regelung mit Blendscheibe** Bild 7 zeigt eine Stufenregelung mittels einer Blendscheibe. Die Geschwindigkeitsanpassung ist bei Stufenblenden nicht immer genau möglich. (Evrard, Beaurainville/Frankreich)

**Pumpen**  
**Kolbenpumpen**

Kolbenpumpen sind nach wie vor überall dort üblich, wo hohe Ansprüche an Lebensdauer, Unempfindlichkeit gegen Schmutz und hohe Drücke zu fordern sind. Durch eine geeignete Werkstoffwahl und eine verbesserte konstruktive Gestaltung der Ventile (Plattenventile) werden Kolbenpumpen mit einer Drehzahl von 540 U/min gebaut, so daß Vorgelege entfallen und die Pumpen somit leichter und preisgünstiger werden. Die in Bild 8 gezeigte Boxerpumpe hat eine Förderleistung von 55 l/min bei 600 U/min und einen Förderdruck von 20 at. Das Gehäuse ist aus korrosionsgeschütztem Sphäroguß; die Kugelventile sind aus Hartkunststoff. (Platz, Frankenthal; Holder, Metzingen)

**Membranpumpen**

Die etwas billigeren Membranpumpen beherrschen nahezu das Feld, wenn auch die Lebensdauer noch nicht immer befriedigt. Die vor Jahren überwiegend verwendeten Rollenpumpen werden wegen des relativ hohen Verschleißes nur noch vereinzelt angeboten.

**Maschinen für den Obst- und Weinbau und Sonderkulturen**

**Gebläse zum Spritzen**

**Axialgebläse**

Zum Steigern der Reichweiten und der Durchdringungsfähigkeit eines Luft-Flüssigkeits-Strahls durch einen Baum- oder Pflanzenbestand werden in der Regel Axialgebläse benutzt mit Ausblasgeschwindigkeiten von 30 bis 40 m/s bei Luftdurchsätzen von 5000 bis 120000 m<sup>3</sup>/h. Um die Luftführung bei der Umlenkung des axialen Luftstroms in die radiale Austrittsrichtung zu verbessern, werden Leitschaufeln (Berthoud, Belleville/Frankreich) oder ein Leitring (Holder, Metzingen) eingebaut. Bei den Gebläsen geringerer und mittlerer Leistung werden mehrfach austauschbare Kunststoffschaufeln verwendet, da hierdurch Gewicht eingespart wird und die Oberfläche der Schaufeln besonders glatt ist.

**Radialgebläse**

Ein Hochleistungsradialgebläse zum Sprühen zeigt Bild 9. Die Reichweite wird hier über eine hohe Luftgeschwindigkeit von 80 m/s erzielt. Infolge der pneumatischen Zerstäubung entfällt die Hochdruckpumpe. (Rau/Chiron, Weilheim)

**Freistrahlspritz-Sprühgeräte**

Für den Großflächeneinsatz im Wein können unter günstigen Windbedingungen Freistrahlspritz-Sprühgeräte eingesetzt werden. Die Reichweite eines Durchganges kann bis zu 60 m betragen. Damit erreicht man Flächenleistungen bis zu 3 ha/h. Besondere Anforderungen an die Verteilung sind hier allerdings nicht zu stellen, so daß dieser Gerätetyp der Insektizid- und Fungizidbehandlung vorbehalten ist. Das Gebläse mit Düsenkopf und Motor ist auf einem Drehgestell montiert. Das Drehen über 360° übernimmt ein Hydraulikmotor. Die Neigung des Gebläses läßt sich zwischen -30 und +80° verändern. Antrieb: 46-PS-VW-Motor. Die Luftförderleistung beträgt 80000 m<sup>3</sup>/h bei einer Austrittsgeschwindigkeit von 35 m/s, Bild 10. (Holder, Metzingen)

Zur Behandlung von Wein und anderen Reihenkulturen werden besonders in Frankreich Hochschlepper eingesetzt. Hiermit können neben Pflanzenschutzarbeiten auch alle Pflegearbeiten ausgeführt werden. Die beiden Flüssigkeitsbehälter lassen sich zwischen den Vorder- und Hinterrädern einhängen. (Derot-Tecnomat)

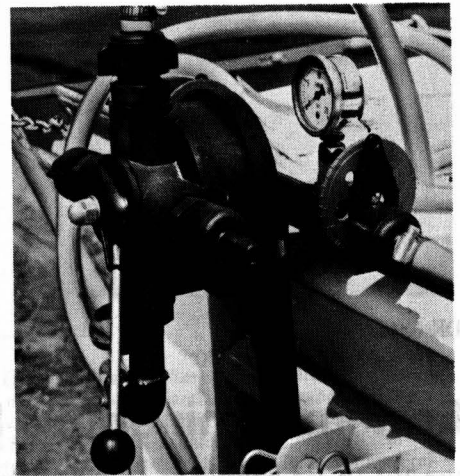


Bild 7.

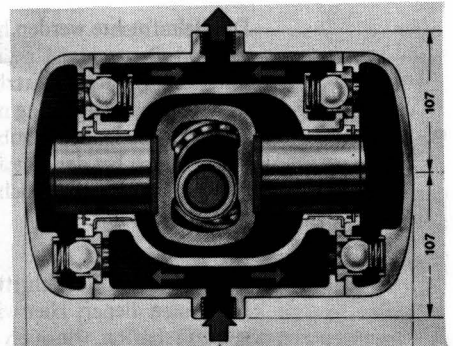


Bild 8.

Werkphoto: Holder, Metzingen

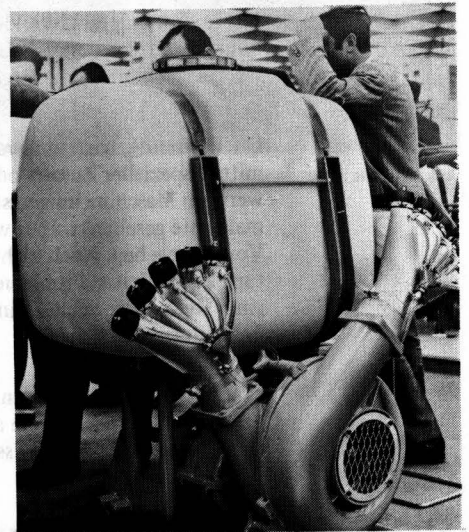


Bild 9



Bild 10.

Werkphoto: Holder, Metzingen