

Bild 2 zeigt, daß sich vor allem Abweichungen von der Soll-Horizontalgeschwindigkeit erheblich auswirken. Bei allen Düsen liegt ein Maximum v_{or} dem Hindernis, weil die erste Bewegung vom Vorderrad ausgeht, das dann das Hindernis überfährt.

Bild 3 läßt für alle Spritzbalken bzw. Düsentypen, die z.T. erhebliche Unregelmäßigkeiten der Brüheverteilung in Längsrichtung erkennen, die stellenweise erhebliche Über- bzw. Unterdosierungen bewirken. Eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit von 4 auf 8 km/h hatte meist einen positiven Effekt, wie **Tafel 2** zeigt. Vor

Tafel 2. Einfluß der Düsenart auf das je Flächeneinheit ausgebrachte Brühevolumen.

Düse	Fahrgeschwindigkeit km/h	größte Abweichung des bezogenen Brühevolumens a_{max} %	
		groß	fein
		Tröpfchenspektrum:	
Flachstrahl	4	129,4	135,0
	8	86,8	108,0
Vollkegel	4	94,7	65,7
	8	56,4	33,1
Hohlkegel	4	73,0	53,6
	8	48,9	56,3

allem die Flachstrahldüsen, die eine ausgezeichnete Querverteilung bewirken, ergaben eine verhältnismäßig schlechte Längsverteilung; drehte man sie um 60° nach hinten, dann war die Brüheverteilung in Längsrichtung besser (die mittlere Differenz d sank von 27,5 auf 15,0 %); es war jedoch mit größeren Unregelmäßigkeiten in Querrichtung zu rechnen. Hohlkegeldüsen bewirkten zwar eine relativ gute Längsverteilung; ihre große Anfälligkeit für Höhenänderungen ist, wie u.a. durch *van der Weij* [3] festgestellt wurde, im Hinblick auf die Querverteilung als negativ zu bewerten.

4. Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der Versuche unterstreichen einmal mehr die Bedeutung, die entsprechenden Konstruktionen und Anordnungen der Balken, die Spritzbalkenschwankungen vermeiden sollen. Der Entwicklung noch besserer Vollkegeldüsen, die ebenso wie Flachstrahldüsen eine gute Querverteilung liefern, gegen wechselnde Höhen und Horizontalgeschwindigkeiten jedoch weniger empfindlich sind, sollte man Aufmerksamkeit schenken. Die möglichen Zusammenhänge zwischen Amplitude und Frequenz der Schwankungen und der Brüheverteilung sind z.Z. Ziel weiterer Forschungen.

L 242

Schrifttum

- [1] *Rice, B.*: Ground-crop sprayer testing: a review of procedures and techniques; British Crop Protection Council, Symposium on Pesticide Application, London, 1970.
- [2] *Göhlich, H.*, u. *J. Zasko*: Beeinflussung der Spritzverteilung durch Düsenart und Düsenanordnung beim Feldspritzen. Landtechnik Bd. 23 (1968) Nr. 6, S. 162/70.
- [3] *v.d. Weij, H.G.*: The advantages of full cone jets for spraying herbicides; British Crop Protection Council London, 1970, Monograph, Teil 2, S. 12/20.
- [4] *Rice, B.*: Spray distribution from ground crop sprayers. J. agric. Engineering Res. Bd. 12 (1967) Nr. 3, S. 173.
- [5] *Göhlich, H.*, u. *G.P. Coutsomitopoulos*: Eigenschaften von Pflanzenschutzdüsen. Prakt. Landtechnik Bd. 18 (1963) Nr. 5, S. 123/30.
- [6] *Bode, L.E.*: Spray-deposit patterns and droplet sizes obtained from nozzles for low-volume application. Trans. Am. Soc. agric. Engrs. Bd. 10 (1968) S. 754/61.
- [7] *Speelman, L.*: A fluorescent tracer technique for determination of the liquid distribution of field crop sprayers. J. agric. Engng. Res. Bd. 16 (1971) Nr. 3, S. 301/06.
- [8] *Stainiland, L.N.*: Fluorescent tracer techniques for the study of spray and dust deposits. J. Agric. Engng. Res. Bd. 4 (1959) Nr. 2, S. 110/25.

Pneumatische Flugförderung in lotrechten Rohren

DK 621.867.8.01:532.529.5:532.542

Trotz zahlreicher Untersuchungen während der vergangenen rd. 50 Jahre ist bis heute noch kein Verfahren zum Berechnen des Leistungsbedarfs und zum Bestimmen des optimalen Betriebspunkts einer pneumatischen Förderanlage allein aus den Abmessungen der Anlage und den Eigenschaften des Förderguts bekannt. Mit dem Ziel, noch offenstehende Fragen zu klären und insbesondere unmittelbar verwendbare Unterlagen für das Auslegen von Lotrecht-Flugförderanlagen zu gewinnen, hat *J. Flatow*¹⁾ umfangreiche Versuche an lotrechten Rohren mit 0,05, 0,1 und 0,2 m Dmr. und Längen bis rd. 20 m bei Aufwärtsförderung mit Gutbeladungen bis maximal etwa 25 vorgenommen. Die Versuchsanlagen konnten im Saug- oder im Druckbetrieb arbeiten. Um die Auswirkungen möglichst vieler Einflußgrößen zu erfassen, benutzte

J. Flatow sehr verschiedene Fördergüter. Die wichtigsten Ergebnisse seien kurz angedeutet: Bei einer bestimmten Luftgeschwindigkeit erreicht der Druckverlust (ähnlich wie im waagerechten Rohr) ein Minimum. In weiten Rohren steigt der Druckverlust mit wachsender Schwebegeschwindigkeit an; in engen Rohren wirken sich die Kornform und die Reibungsbeiwerte in erhöhtem Maß aus. Der Druckverlust hängt in lotrechten Rohren (im Gegensatz zu waagerechten) linear vom Gutdurchsatz ab und sinkt mit abnehmendem Korndurchmesser. Hingegen wächst der Druckverlust wie in waagerechten Rohren mit steigender Korndichte. Es gelang, den zusätzlichen Druckverlust bei einem bestimmten Fördergut in geeigneter dimensionsloser Form für beliebige Rohrdurchmesser und beliebige Gutdurchsätze als universelle Kurve in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit darzustellen. Kennt man solche universellen Druckverluste für genügend viele Güter, so lassen sich neue Güter ohne Messungen allein auf Grund ihrer Eigenschaften in diese Kurventafel für die Lotrechtförderung einordnen.

Düsseldorf

Dr. phil. Horst W. Hahnemann VDI

¹⁾ Flatow, J.: Untersuchungen über die pneumatische Flugförderung in lotrechten Rohrleitungen. VDI-Forsch.-Heft Nr. 555. Düsseldorf: VDI-Verlag 1973. 40 S., m. 68 Bild. u. 11 Taf. Preis 50,- DM, im Abonnement 41,75 DM (VDI-Mitglieder erhalten 10 % Preisnachlaß). Danach dieses Referat.