

Im letzten Jahr wurde in der DDR der Kornverlustsenkung am Mähdrescher besondere Beachtung geschenkt und das nicht ohne Erfolg. Aus den dazu veröffentlichten Aufsätzen und den vom Verfasser angestellten Betrachtungen geht sehr eindeutig hervor, daß die Windreinigungseinrichtung am Mähdrescher die Kornverluste entscheidend beeinflussen kann. Es sind bereits eine ganze Reihe von guten Vorschlägen vorhanden, andererseits trifft man in der Praxis auf viele Neuerer, die sich noch mit diesem Problem beschäftigen und weiterforschen. Aus diesem Grunde sei hier etwas näher auf die Zusammenhänge in der Reinigungseinrichtung eines Mähdreschers eingegangen.

## 1. Allgemeines

Die Windreinigung dient zur Beseitigung der Spreu, der Unkraut- und Staubeile sowie zur Lockerung des Gemisches auf den Sieben. Zur Winderzeugung verwendet man Saug- und Druckgebläse, die aus einfachen Flügelgebläsen mit radialen oder nur wenig geneigten Schaufeln bestehen. Die Gebläse für Reinigungseinrichtungen unterscheiden sich von den üblichen Gebläsen vor allem durch die Breite des Luftaustrittskanals, man spricht deshalb auch von den sogenannten „breiten Gebläsen“.

Ausgangspunkt der Berechnung von Windreinigungseinrichtungen ist die Tatsache, daß die erforderliche Windgeschwindigkeit des Luftstroms von der kritischen Windgeschwindigkeit der zu trennenden Körner abhängt. Dabei beträgt die kritische Windgeschwindigkeit in m/s bei:

Spreu	2 ... 4	Bohnen	12,5 ... 14
Kurzstroh	2 ... 6	Wicken	13 ... 17
Gerste	8,5 ... 11	Sonnenblumen	7 ... 8,5
Weizen	9 ... 11,5	Raps/Senf	5 ... 7
Roggen	8,5 ... 9	Grassamen	3,5 ... 5,5
Hafer	8 ... 9	Kleesamen	4 ... 6
Erbsen	15,5 ... 16,5		

Die tatsächliche Windgeschwindigkeit darf also keinesfalls größer sein als die kritische Geschwindigkeit, da sonst Körner mit den Beimengungen weggetragen werden. Muß dabei der Wind durch ein Sieb streichen, um mit den Körnern in Berührung zu kommen, dann ist der aerodynamische Siebwiderstand zu berücksichtigen. Er beträgt bei den üblichen Sieben 0,45. Aus diesem Grunde soll z. B. bei einer kritischen Windgeschwindigkeit von 6 m/s die anfängliche Geschwindigkeit vor dem Sieb 13,3 m/s nicht übersteigen.

\* Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen/Harz

(Schluß von Seite 558)

Zu Vergleichszwecken ist ferner ein umgebauter Traktor vom Typ RS 09 mit angetriebener Vorderachse und niedrigem Schwerpunkt geprüft worden. In bezug auf die Stabilität gleicht er dem Traktor Zetor 3011; leistungsmäßig entspricht er jedoch nur den Anforderungen für die Futterernte — hauptsächlich für die Mahd.

Die Prüfungen sollen vor allem Traktoren und Landmaschinen für die Hauptarbeiten in Hanglagen testen, d. h. für die Mahd, das Wenden, das Einschwaden und den Transport der Futterpflanzen, für Rekultivierungsarbeiten, für die Düngung mit Handelsdüngern, die Aussaat einiger Getreidearten und für Kultivierungsarbeiten. Die Prüfungen wurden im September abgeschlossen, über die Ergebnisse wird noch berichtet. Außer diesen drei Umbauvarianten von Traktoren für die Arbeit am Hang zu Versuchs- und Prüfzwecken sind im Traktorenwerk ZKL in Brno 50 umgebaute Traktoren mit niedrigerem Schwerpunkt an einige landwirtschaftliche Betriebe in Gebirgslagen der CSSR ausgeliefert worden. LU 5096

## 2. Erforderliches Luftvolumen

Das notwendige Luftvolumen wird nach einer empirischen Formel ermittelt, die auf der Annahme beruht, daß der erforderliche Luftbedarf 1000mal größer ist als das vorhandene Spreuvolumen. Der Spreugehalt im zugeführten Dreschgut  $Q_D$  beträgt dabei etwa 10 %. Die Formel für das erforderliche Luftvolumen lautet daher:

$$V_L = 1000 \frac{0,1 Q_D}{\rho_{sp}} = \frac{100 Q_D}{\rho_{sp}} \quad (1)$$

Die dem Dreschwerk zugeführte Dreschgutmenge  $Q_D$  errechnet sich aus der Formel

$$Q_D = B_M \cdot v_f \cdot E \left[ 1 + M \left( 1 - \frac{l_o}{l_m} \right) \right] \quad (2)$$

Es bedeuten:

- $B_M$  praktische Arbeitsbreite des Mähwerkes,
- $v_f$  praktische Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers,
- $E$  Hektarertrag an Korn,
- $M$  Strohanteil im Verhältnis zum Anteil des Getreides im ungemähten Zustand,
- $l_o$  Stoppelhöhe,
- $l_m$  mittlere Halmlänge des gemähten Getreides,
- $\rho_{sp}$  Dichte der Spreu und beträgt etwa 60 kg/m<sup>3</sup>.

## 3. Notwendige Fläche der Luftaustrittsöffnung

Die erforderliche Querschnittsfläche der Luftaustrittsöffnung wird aus dem notwendigen Luftbedarf  $V_L$  und aus der erforderlichen Geschwindigkeit des Windstroms  $v_w$  ermittelt. Sie errechnet sich aus der Formel

$$F_A = \frac{V_L}{v_w} \quad (3)$$

Da die Querschnittsfläche eine Rechteckfläche darstellt, ist

$$F_A = B_A \cdot H_A = V_L / v_w \quad (4)$$

- $B_A$  Breite der Austrittsöffnung und
- $H_A$  Höhe der Austrittsöffnung.

Die Breite der Düsenöffnung  $B_A$  richtet sich nach der Reinigungsbreite. Die Höhe der Düsenöffnung kann nunmehr leicht ermittelt werden, da die Düsenbreite festliegt. Sie ergibt sich aus der Formel

$$H_A = \frac{V_L}{v_w \cdot B_A} \quad (5)$$

## 4. Erforderlicher Durchmesser der Lufteintrittsöffnung

Um Stöße und Wirbelbildungen zu vermeiden, sollte die Luftgeschwindigkeit beim Eintritt in das Gebläse möglichst klein sein. Dies würde aber zu vergrößerten Außenabmessungen des Gebläses führen, und man wählt deshalb die Lufteintrittsgeschwindigkeit nahe der Austrittsgeschwindigkeit.

Aus diesem Grunde wird zur Berechnung der erforderlichen Fläche der Eintrittsöffnung die Fläche der Austrittsöffnung und bei einem zweiseitigen Lufteintritt die halbe Fläche der Austrittsöffnung zugrunde gelegt.

Folglich ist

$$F_E = \frac{F_A}{2} = \frac{D_E^2 \cdot \pi}{4} \quad \text{und} \quad (6)$$

$$D_E = \sqrt{\frac{2 \cdot F_A}{\pi}} \quad (7)$$

## 5. Erforderliche Gebläsewellendrehzahl

Die erforderliche Drehzahl der Gebläsewelle ergibt sich aus der Beziehung

$$n_G = \omega_G / 2\pi \quad (8)$$

Dabei errechnet sich die Winkelgeschwindigkeit aus der Formel

$$\omega_G = \sqrt{\frac{g \cdot II}{\rho_L \cdot \eta \cdot (r_2^2 - r_1^2)}} \quad [s^{-1}] \quad (9)$$

Es bedeuten:

- g Schwerebeschleunigung  $[m/s^2]$ ;
- II volle Druckhöhe des Gebläses, errechnet sich aus der Summe der dynamischen und statischen Druckhöhe  $[mmWs]$ . Die dynamische Druckhöhe dient zum Transport der Luft und des zu trennenden Gutes. Sie errechnet sich aus der Formel

$$h_{dyn} = \frac{v_w^2 \cdot \rho_L}{2g} \quad [mmWs] \quad (10)$$

$v_w$  erforderliche Windgeschwindigkeit in  $m/s$ ;

$\rho_L$  Dichte der Luft, beträgt etwa  $1,293 \text{ kg/m}^3$ .

Die statische Druckhöhe dient zur Überwindung der Widerstände auf der Siebfläche und beträgt nach Erfahrungswerten

$$h_{stat} = (1,5 \dots 1,8) h_{dyn} \quad (11)$$

Die volle Druckhöhe des Gebläses ist demnach:

$$II = h_{dyn} + h_{stat} \quad (12)$$

$\eta$  Wirkungsgrad des Gebläses und bewegt sich bei landwirtschaftlichen Gebläsen in den Grenzen von  $0,4 \dots 0,6$ ;

$r_1$  innerer und

$r_2$  äußerer Flügelradius in  $m$ .

## 6. Wahl der übrigen Konstruktionsgrößen

Der Innendurchmesser des Flügelrades ergibt sich aus der Beziehung

$$D_I = (0,85 \dots 0,9) D_E \quad (13)$$

Der Außendurchmesser

$$D_A = (1,4 \dots 1,7) D_E \quad (14)$$

## Vorteile und Anwendung des Spargelvielfachgerätes

Für den Spargelanbau sind gegenwärtig bei uns, abgesehen von der Bodenvorbereitung, im wesentlichen nur Geräte für Gespannzug vorhanden. Für die neuen Arbeitsverfahren, die sich durch die Aufnahme des Grünspargelanbaues ergeben, stehen derzeit keine speziellen mechanischen Bearbeitungsgeräte zur Verfügung. Da allein durch die Pflege der Spargelanlagen ein Handarbeitsaufwand von durchschnittlich 210 Akh/ha entsteht, ist dieser Zustand aus arbeitswirtschaftlichen Gründen sowie für den Einsatz moderner Traktoren und die weitere Steigerung der Arbeitsproduktivität nicht mehr tragbar.

### Das neue Spargelvielfachgerät . . .

Wir stellten uns zur Aufgabe, ein Gerät zu schaffen, mit dem alle Bodenbearbeitungsmaßnahmen einschließlich der mechanischen Unkrautbekämpfung durchgeführt werden können. Das dafür konstruierte Spargelvielfachgerät (Bild 1) besteht aus:

- a) einem Grundrahmen (Bild 2), der für die Dreipunktaufhängung gefertigt wurde und stabil genug ist, alle Anbau-

Die günstigste Flügelanzahl bewegt sich nach Erfahrungswerten von

$$z = 4 \dots 6, \text{ seltener } 8. \quad (15)$$

## 7. Notwendige Gebläseantriebsleistung

Die notwendige Gebläseantriebsleistung errechnet sich aus der Formel

$$N_G = \frac{V_L \cdot II}{\eta} \quad [kpm/s] \quad (16)$$

## 8. Schlußfolgerung

Aus den konstruktiven Gedanken geht hervor, daß für die notwendige Reinigung des zu dreschenden Gutes zwei Faktoren eine ausschlaggebende Rolle spielen:

- a) das erforderliche Luftvolumen und
- b) die notwendige Windgeschwindigkeit.

Es ist aber ersichtlich, daß diese zwei Faktoren durch unterschiedliche Größen beeinflußt werden und deshalb auch getrennt gewählt bzw. am Mähdrescher selbst eingestellt werden müssen.

Bei den z. Z. üblichen Gebläsen der Mähdrescher steigt mit der Vergrößerung der Lufteintrittsöffnung das vorhandene Luftvolumen und damit gleichzeitig auch die vorhandene Windgeschwindigkeit, da die Gebläsewellendrehzahl sowie die Luftaustrittsöffnung konstant sind.

Um den Reinigungseffekt zu verbessern, ist es deshalb notwendig, daß Möglichkeiten geschaffen werden, die ein unabhängiges Variieren der genannten Konstruktionsgrößen zulassen.

## Literatur

- WINKLER, F./FEIFFER, P.: Verlustarme Getreideernte mit dem Mähdrescher im Bezirk Erfurt. Aus Wissenschaft und Praxis der soz. Landwirtschaft des Bezirkes Erfurt. Juli 1964, II, 18
- Autorenkollektiv: Kompendium der sowjetischen Landmaschinen-technik. VEB Verlag Technik, Berlin 1954
- BACK, O.: Ventilatoren. VEB Wilhelm Knapp Verlag, Halle 1955
- EICHHORN, H.: Mähdreschereinsatz in Sonderkulturen. Landtechnik, München (1964) II, 13
- The Clayton Land-Loord Combine Harvester. Farm Mechaniz., London (1964) S. 180
- KRZEMINSKI, J.: Nowe Kombinaj zbozowe KZB-3B i BEKIN. Mechaniz. roln., Warszawa 12 (1964) 12
- The Royal Show in Shakespeares Country. Farm Impl. & Mach. Rev., London 9 (1964) 1071. S. 5980

Dipl.-Landw. W. GODER\*  
Landmasch.-Meister W. SCHUSTER\*\*

geräte zu tragen. Er ist so ausgelegt, daß die Geräte sowohl bei 125 cm Reihenweite in Grünspargel- als auch bei 150 bis 180 cm Reihenweite in Bleichspargelanlagen einsetzbar sind;

- b) dem Spargelpflug (Bild 2,b). Er wird aus Normteilen des Wendepfluges B 171 gefertigt. In die Streichbleche der Pflugkörper (Bild 1,a) mußte ein Zwischenstück zur Vergrößerung eingesetzt werden. Die beiden Pflugkörper kann man entweder in der Mitte zusammenschrauben (als geschlossenen Häufelkörper), oder getrennt (am Querholm nach innen wendend) anbauen;
- c) dem Spargelgrubber (Bild 2,c) mit 14 an 2 U-Schienen befestigten Grubberzinken, die zu beiden Seiten schräg am Grundrahmen angeschraubt sind;
- d) dem Beetformer, bestehend aus zwei starr, aber verstellbar angebauten Seitentreibblechen und einem unter einstellbarem Federdruck stehenden Firsttreibblech.

\* Institut für Acker- und Pflanzenbau Universität Rostock (Direktor: Prof. Dr. M. SEIFFERT), Abt. Gemüsebau (Leiter: Prof. Dr. R. BIELKA)

\*\* LPG Zieckau, Kr. Luckau