

höher, je größer der spezifische Durchsatz ist. Betrug sie bei $25 \text{ kg/h} \cdot \text{dm}^2$ 13%, so waren es bei $150 \text{ kg/h} \cdot \text{dm}^2$ bereits 26%. Soll die erhöhte Wirksamkeit der Profilierung in Leistungssteigerung bei Vorgabe eines bestimmten Trenneffekts umgesetzt werden, so ist das zu erreichende Ergebnis noch erheblicher. Die Leistungssteigerung ist um so größer, je kleiner der zu bearbeitende spezifische Durchsatz ist. Betrug die relative Leistungssteigerung bei einem vorgegebenen Trenneffekt von 35% etwas mehr als 50%, so erreichte sie bei einem Trenneffekt von 60% sogar mehr als 80%.

4. Schlußfolgerungen

Durch die Profilierung der Oberfläche von Flachsieben zur Feinkornabscheidung wird im Siebgut eine Richtwirkung hervorgerufen, die zu einer beachtlichen Leistungssteigerung, gekennzeichnet durch einen höheren Trenneffekt und einen höheren spezifischen Durchsatz, führt. Die Ausschöpfung der maximalen Leistung sowohl von Flach- als auch von Profilsieben erfordert eine durchsatzabhängige Anpassung der Schwingfrequenz an die gegebenen Betriebsbedingungen. Der Betrieb mit fest eingestellter Schwingfrequenz der Siebe kann Qualitätseinbußen bis zu 30% und mehr zur

Folge haben. Diese Einbußen sind relativ um so größer, je höher der zu bearbeitende spezifische Durchsatz ist. Bedingt durch höhere Reibwiderstände, die ein Profilsieb an den Kontaktflächen zwischen Sieboberfläche und Siebgut verursacht, liegt die durchsatzabhängige optimale Schwingfrequenz bei diesem Sieb geringfügig höher als bei einem Flachsieb. Das hat natürlich zur Folge, daß für den Betrieb von Profilsieben eine höhere mechanische Leistung bereitzustellen und dieser Sachverhalt auch bei der Bemessung der Bauteile des Siebwerks zu beachten ist.

Literatur

- [1] Kozuchovskij, I. E.: Untersuchung von Flachsieben bei großer Belastung. Arbeiten des Unionsforschungsinstituts für Mechanisierung der Landwirtschaft (WIM), Moskau, Bd. 27 (1960) S. 132–171.
- [2] Vasil'ev, S. A.: Reinigung von Saatgut landwirtschaftlicher Kulturen auf Sieben. Autoreferat zur Dissertation, Moskau 1962.
- [3] Regge, H.; Minaev, V.: Zur zweckmäßigen Teilung von Profilsieben. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 4, S. 184–185.
- [4] Regge, H.; Minaev, V.: Zur Theorie und Praxis der Feinkornabscheidung eines profilierten Untersiebes in der Getreidereinigung. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 4, S. 177–178.
- [5] Fischer, E.: Die Sichtung von Getreidekörnern durch Schüttelsiebe. Die Technik in der Land-

wirtschaft, Hohenheim/Stuttgart 12 (1931) 8, S. 227–229.

- [6] Taran, A. I.: Untersuchung des Einflusses der Schwingungsrichtung der Flachsiebe auf den Trenneffekt bei der Getreidereinigung. Autoreferat zur Dissertation, Moskau 1962.
- [7] Berill, A. V.; Šabanov, P. I.: Über die kinematischen Parameter des Flachsiebes. Mechanisierung und Elektrifizierung der landwirtschaftlichen Produktion, Zernograd, Bd. 18 (1974) S. 131–140.
- [8] Kozuchovskij, I. E.: Getreidereinigungsmaschinen. Konstruktion, Berechnung und Projektierung. Moskau: Mašinostroenie 1965, S. 31–41. A 4793

Magnetreiniger K 590 – eine leistungsfähige Maschine für die Saatgutaufbereitung

Ing. F. Schmidt, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Petkus Wutha

Ein Ergebnis der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR ist der im Kombinat Fortschritt Landmaschinen entwickelte Magnetreiniger K 590 (Bild 1), der die Angebotspalette der Saatgutaufbereitungsmaschinen des VEB Anlagenbau Petkus Wutha erweitert. Der K 590 wurde in den vergangenen Jahren mehreren staatlichen Prüfungen im In- und Ausland unterzogen, über deren Resultate nachfolgend berichtet wird.

1. Beschreibung des Magnetreinigers

Der Magnetreiniger K 590 ist eine Spezialmaschine zur Reinigung von Saatgut, das bereits mit Siebsichter und Zellenausleser aufbereitet wurde. Er zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- kontinuierliche Arbeitsweise
- geringer Energiebedarf durch den Einsatz leistungsstarker Permanentmagnete
- hohe Zuverlässigkeit
- sehr gute Arbeitsqualität
- stufenloses Regulieren von Durchsatz, Pulver- und Wasserzugaben
- geringer Pflege- und Wartungsaufwand
- sehr gute arbeitshygienische Bedingungen
- geringe Staubentwicklung durch Besaugung des Innenraums
- Trennung des Beschickungsgutes in 3 Fraktionen.

Der K 590 kommt dort zum Einsatz, wo ein Trennen nach Sinkgeschwindigkeit und Geometrie nicht mehr möglich ist, da sich die

einzelnen Gutbestandteile hinsichtlich dieser Merkmale zu wenig voneinander unterscheiden. Als Trennungsmerkmal dient das unterschiedliche Haftvermögen von Eisenpulver an der Oberfläche der Bestandteile des zu reinigenden Gutgemisches. Der Magnetreiniger K 590 arbeitet nach dem Prinzip, daß die Gutbestandteile mit hohem Haftvermögen, das sich aus der Oberflächenrauheit oder ihrer Unebenheit, aber auch durch Oberflächenreaktion in Verbindung mit einer Flüssigkeit ergibt, abgetrennt werden.

Die gute Auslesequalität des K 590 resultiert aus der optimalen Zusammenführung von Gut, Pulver und dem Netzmittel Wasser, die eine maximale Mischintensität erlaubt, aus dem Aufbau des Magnetfeldes an der Auslesetrommel durch die Anordnung der Permanentmagnete und aus der Eisenpulverqualität.

2. Funktioneller Aufbau

Der Magnetreiniger ist eine nach außen abgeschlossene Maschine. Der Rahmen des K 590 ist als geschlossene Schweißkonstruktion ausgeführt. Folgende Arbeitselemente sind im Rahmen verschraubt (Bild 2):

- Gutbunker mit Austragschnecke
- 2 Schneckenrötre mit je 1 Mischförderschnecke
- Wassertank mit Zwischenbehälter, Kegelform und Dreibegehahn
- Befeuchter mit rotierender Bürste
- Pulverbunker mit Austragschnecke
- Schrägförderschnecke

- Förderrinne
- Magnettrommel
- Einschubkästen (Varianten K 590 A, A 04)
- Abläufe (Varianten A 01, A 02, A 03).

3. Funktionsweise

Das Gut wird mit Hilfe einer stufenlos regelbaren Schnecke aus dem Gutbunker 1 ausgelesen. Durch eine Öffnung gelangt es in den ersten Schneckenrog mit Mischförderschnecke 2. Beim Einlaufen des Gutes in den Rog wird es je nach Bedarf durch den Befeuchter mit rotierender Bürste 4 mit Wasser aus dem Tank 3 benetzt. Die Durchflußmenge des Wassers läßt sich über ein Kegelformventil regulieren. Das Eisenpulver wird durch eine stufenlos regelbare Schnecke aus dem Vorratsbehälter 5 ausgelesen. Wird Pulver eingesetzt, das keine Befeuchtung erfordert, erfolgt die Pulverzugabe bereits im zweiten Drittel des ersten Troges, bei Befeuchtung dagegen erst im ersten Drittel des zweiten Troges. Das Verändern der Pulverzuführung erfolgt durch das Umstellen einer Klappe unterhalb der Austrittsöffnung nach der Pulverdosierschnecke. Die zweite Mischförderschnecke fördert das mit Wasser und Pulver versehene Gut entgegengesetzt zur ersten Mischförderschnecke in die Schrägförderschnecke 6. Von dort gelangt das Gut auf die Förderrinne 7, die die mit Permanentmagneten bestückte Magnettrommel 8 beschickt. Die Oberfläche der Trommel wird durch Plastabstreifer gesäubert. Durch verstellbare Klappen ist das Regulie-

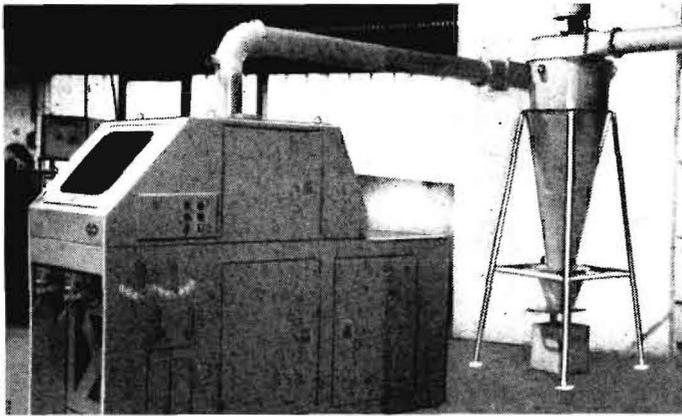
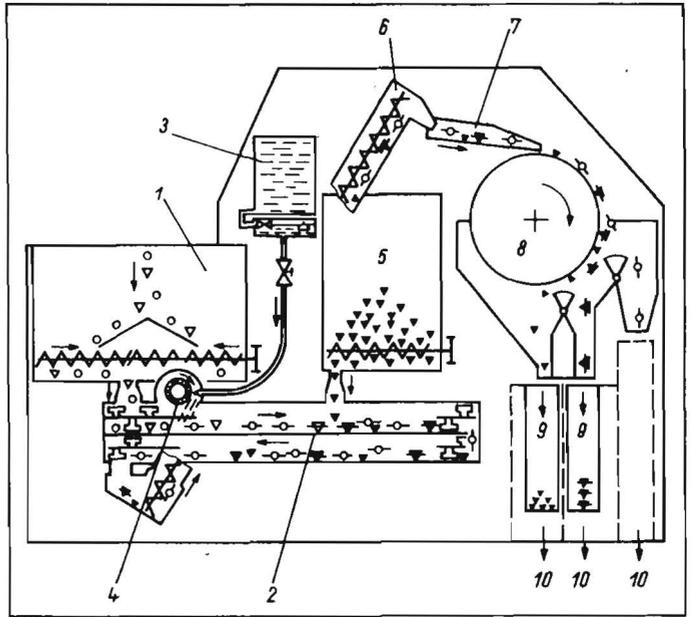


Bild 1. Gesamtansicht des Magnetreinigers K590; rechts: zugeordneter Lüfter mit Staubabscheider
Werkfoto

Bild 2. Schematischer Aufbau des Magnetreinigers K590; 1 Gutbunker mit Austragschnecke, 2 Schneckenträge mit Mischfördererschnecken, 3 Wassertank mit Zwischenbehälter, Kegelventil und Dreiweghahn, 4 Befeuchter mit rotierender Bürste, 5 Pulverbunker, 6 Schrägfördererschnecke, 7 Förderrinne, 8 Magnettrommel, 9 Einschubkästen, 10 Abläufe



ren der Zusammensetzung in den einzelnen Fraktionen möglich. Je nach Variante werden die Abgänge in den Einschubkästen 9 (K590A und K590A04) und die Reinware in Säcken an der Maschine aufgefangen.

Beim Einordnen in eine Aufbereitungslinie (Varianten K590A01, A02, A03) werden die Abgänge und die Reinware durch Rohrleitungen 10 abgeleitet.

Die Maschine wird durch einen Elektromotor angetrieben. Die Kraftübertragung erfolgt über ein Getriebe, Ketten und Keilriemen.

Der K590 ist voll verkleidet und hat als Zugangsöffnungen Türen, die durch Sicherheitsverschlüsse verriegelt sind.

Der Reinigungsprozeß kann an der Stirnseite durch ein Fenster beobachtet werden. Zur besseren Sicht sind zwei Innenleuchten angebracht.

Als Sicherungselement ist eine mikroelektronische Drehzahlüberwachung installiert, die beim Nichterreichen von 70% der Nenn-drehzahl ein Abschalten der Maschine bewirkt. Diese mikroelektronische Drehzahlüberwachung kommt erstmalig in Reinigungs-maschinen zum Einsatz, um die Zuverlässigkeit wesentlich zu verbessern und Folgeschäden auszuschalten.

Um den Staubaustritt zu verhindern, wird die Maschine durch einen separat aufgestellten Lüfter mit Abscheider besaugt (Bild 1). Bei Reinigungsarbeiten an der Maschine kann dieser durch Anschluß eines Schlauches als Staubsauger eingesetzt werden. Das dabei aufgesaugte Material wird in einem Fliehkraftabscheider abgetrennt (Varianten K590A, A01, A03, A04). Bei der Variante A02 erfolgt der Anschluß der Absaugereinheit an eine Zentralaspiration. In Tafel 1 wird ein Überblick über alle angebotenen Varianten des K590 gegeben.

4. Technische Daten

In Tafel 2 sind die wesentlichen technischen Daten des Magnetreinigers K590 zusammengestellt.

5. Ergebnisse aus Erprobungen und Prüfungen

5.1. Erzielte Arbeitsqualitäten und Durchsätze

Zum Nachweis der Arbeitsqualität wurden während der Erprobungen und Prüfungen in

7 Ländern (DDR, UdSSR, ČSSR, VRP, UVR, VRB und SRR) in Verbindung mit den staatlichen Prüfstellen in die in Tafel 3 wiedergegebenen Ergebnisse erzielt.

Bei den Durchsätzen von 370 bis 660 kg/h (0,103 bis 0,183 kg/s) wurden Trenneffekte von 80 bis 92% für Besatz mit durchschnittlichen Kornverlusten von 0,1 bis 0,25% vom Beschickungsgut (max. 0,5%) sowie Reinheiten von 99,6 bis 99,9% erreicht. Für Bruch- und Schmachtkorn lag der Trenneffekt bei 45 bis 75%. Der Anteil von Kleeseide (*Cuscuta ep. trif.*) betrug in jeder der ausgewerteten Durchschnittsproben 0 Stück. Von den anderen im Beschickungsgut aufgetretenen Unkräutern, wie Klettenlabkraut (*Galium aparine*), Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*), Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*), Flohknöterich (*Polygonum persicaria*) und ausgebildete Melde (*Atriplex patula*), wurden in der Reinware auch jeweils 0 Stück ermittelt.

Die Aufbereitung des Aufgabegutes erfolgte mit Eisenpulver (außer in der UdSSR). Der Anteil betrug je nach dem Anteil der abzutrennenden Bestandteile im Beschickungsgut 0,6 bis 1,2%. Als Netzmittel wurde nur Wasser verwendet, kein Öl. Der Anteil lag jeweils entsprechend der Qualität des Beschickungsgutes bei 0,6 bis 1,5% [1]. Die beste Arbeitsqualität, d. h. höchster Trenneffekt bei geringsten Kornverlusten, wird durch folgende Eisenpulverqualität erreicht:

- Korngröße 60 bis 80µm: Anteil rd. 5%
- Korngröße 40 bis 60µm: Anteil rd. 80%
- Korngröße 40µm: Anteil rd. 15%.

Bei allen aufgeführten Erprobungen und Prüfungen wurde für die Aufbereitung Eisenpulver aus der DDR-Produktion verwendet. Pulver mit undefinierter Zusammensetzung garantiert nicht die o. g. Ergebnisse. Bei der Erprobung des K590 mit Eisenoxidpulver (Trifolin 80) in der UdSSR wurden bei Durchsätzen von 430 bis 660 kg/h (1,19 bis 1,83 kg/s) Trenneffekte von 92 bis 99% (für Besatz) bei max. 0,08% Kornverlust und einer Reinheit von 99,9% erreicht.

Der Trenneffekt bei Bruch- und Schmachtkorn bewegte sich zwischen 21% und 45%. Der Pulveranteil betrug 5% der aufgegebenen Gutmasse. Durch die Zugabe von 0,2% Wasser sind nur 3% Eisenoxidpulver erforderlich.

Die während der Erprobung in der ČSSR auf-

bereitete Partie Kohlrabi war bereits auf Konkurrenzzeugnissen mehrmals aufbereitet worden und entsprach nicht den Normen, die zum Verkauf dieser Partie erforderlich sind. Nach der Aufbereitung mit dem K590 wurde die entsprechende Qualität erreicht (0 Stück Klettenlabkraut).

Entscheidend für die Reinheit des Beschickungsgutes des K590 ist eine technologische Kette mit Siebsichtern und Zellenauslesern, die eine Reinheit von 95% gewährleisten. Um eine Reinheit des Beschickungsgutes von 95% zu erreichen, ist es notwendig, eine Technologie zu erarbeiten, in der Siebsichter und Zellenausleser optimal eingestellt und ausgelastet sind [2].

5.2. Einsatzbedingungen des K590 im Winter

Der Einsatz des Magnetreinigers K590 in geheizten und frostfreien Räumen ist problemlos. Erfolgt der Einsatz während der Frostperiode in ungeheizten Räumen, können jedoch Probleme auftreten. Bei Raumtemperaturen um 0°C ist es deshalb erforderlich, das als Netzmittel verwendete Wasser auf eine Temperatur von rd. 20°C zu erwärmen, bevor es in den Wassertank eingefüllt wird. Beim Betreiben des K590 bei Temperaturen bis -10°C ist die Zugabe von Gefrierschutzmitteln möglich, die eine Eisbildung im Wasser verhindern.

Weiterhin ist zu beachten, daß Beschickungsgut mit Temperaturen unter 0°C nicht aufbereitet wird, da in diesem Fall das versprühte Wasser an den Samen anfriert und somit keine gleichmäßige Befeuchtung möglich ist. Daraus ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

- Aufstellung des K590 in frostsicheren Räumen
- bei Temperaturen von 0 bis -10°C Erwärmen des Wassers, Anreicherung mit Frostschutzmittel und Erwärmen des Beschickungsgutes über 4°C.

5.3. Ergonomie

Die diesbezüglichen Grenzwerte der agrotechnischen Forderungen (ATF) werden vom Magnetreiniger K590 unterboten. Da in der Maschine ein Unterdruck besteht, ist wegen der zu strömenden Umgebungsluft praktisch kein Staubaustritt möglich. Gemessen wurde eine Gesamtstaubkonzentration von 1,9 mg/

Tafel 1. Varianten des Magnetreinigers K590

	Variante				
	A	A 01	A 02	A 03	A 04
Aufstellung als Linienmaschine		x	x	x	
Aufstellung als Einzelmaschine	x				x
stufenlose Dosierung der Mischkomponenten Wasser und Eisenoxidpulver	x	x			
stufenlose Dosierung der Mischkomponenten Wasser und Eisenpulver			x	x	x
Besaugung des Inneren der Reinigungseinheit durch die Absaugereinheit	x	x		x	x
Besaugung des Inneren der Reinigungseinheit durch Anschluß an die Zentralaspiration			x		
Absackvorrichtung für Reinware und Behälter für die Abgänge	x				x
direkter Auslauf der Reinware und Abgänge (Sorte 1, 2, 3) in einen Ablaufrahmen im Fundament unterhalb der Reinigungseinheit		x	x	x	

Tafel 2. Technische Daten des Magnetreinigers K590

Parameter	Maschine	Lüfter und Abscheider
Nenndurchsatz	kg/s	0,14
	t/h	0,5
Länge	mm	2 325
Breite	mm	925
Höhe	mm	1 675
Masse	kg	610
Motorleistung/Drehzahl	kW/min ⁻¹	1,1/930
Fassungsvermögen		1,5/2 830
Gutbunker	l	130
Pulverbunker	l	55
Wassertank	l	22
Arbeitsbreite der Magnettrommel	mm	335

m³. Der Anteil an Feinstaub betrug 0,7 mg/m³. Damit werden die Forderungen nach Standard TGL 32 601/01 eingehalten. Der zulässige äquivalente Dauerschallpegel von 85 dB (A) wird vom K590 weit unterschritten. Bei der Aufbereitung von Rotklee im Nenndurchsatzbereich von 0,14 kg/s wurden 71,8 dB (A) gemessen. Der äquivalente Dauerschallpegel des Lüfters für die Besaugung des K590 betrug 76,8 dB (A). Für den K590 wurde ein Instandhaltungsaufwand von 1,1 AKmin/h ermittelt.

6. Zusammenfassung

Der Magnetreiniger K590 des VEB Anlagenbau Petkus Wutha erfüllt die Forderungen der Anwender an die Aufbereitung von Rotklee, Perserklee, Luzerne und anderen Feinsämereien. Dies ist sowohl aus den Ergebnissen der Laboruntersuchungen als auch aus den Resultaten der Einsatzprüfungen im In- und Ausland ersichtlich. Die erreichten Reinheiten von 99,9 % bzw. in allen Fällen 0 Stück Kleeseide in der Reinware unterstreichen

diese Aussage. Die Forderungen bezüglich Lärm, Staub, Pflege- und Wartungsaufwand werden erfüllt bzw. teilweise weit unterboten.

Der K 590 ist eine Spezialmaschine, die am Ende der technologischen Kette zur Saatgutaufbereitung zusammen mit Siebsichtern und Zellenauslesern einzusetzen ist.

Literatur

- [1] Bedienanweisung Magnetreiniger K590. Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Petkus Wutha, 1984.
- [2] Schwanz, H.: Maschinen und Anlagen der Saatgutaufbereitung und Getreidebearbeitung. Empfehlungen für die Praxis. Markkleeberg: agrabuch 1983.

A 4660

Tafel 3. Ergebnisse der Saatgutaufbereitung mit dem K590 im In- und Ausland

Land	Jahr	Gutart	kritischer Besatz	Durchsatz kg/h	erreichte Qualität
DDR	1982	Rotklee (Trifolium pratense)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	420...540	0 Stück
	1983	Perserklee (Trifolium resupinatum)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	400...560	0 Stück
	1984	Raps (Brassica napus)	Klettenlabkraut (Galium aparine)	400	0 Stück
ČSSR	1983	Luzerne (Medicago sativa)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	480...600	0 Stück
		Luzerne (Medicago sativa)	Weißer Gänsefuß (Chenopodium album)	480...600	0 Stück
		Kohlrabi (Brassica oleracea var.)	Klettenlabkraut (Galium aparine)	370	0 Stück
UdSSR	1983	Rotklee (Trifolium pratense)		430...660	I. Klasse
UVR	1984	Luzerne (Medicago sativa)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	400...640	0 Stück
VRP	1984	Luzerne (Medicago sativa)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	450...650	0 Stück
VRB	1985	Luzerne (Medicago sativa)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	470...615	0 Stück
			Weißer Gänsefuß (Chenopodium album)		0 Stück
			Hühnerhirse (Echinochloa crus-galli)		0 Stück
			Flohknoäterich (Polygonum persicaria)		0 Stück
SRR	1985	Luzerne (Medicago sativa)	Kleeseide (Cuscuta ep. trif.)	450...600	0 Stück
			Weißer Gänsefuß (Chenopodium album)		0 Stück
			Hühnerhirse (Echinochloa crus-galli)		0 Stück
			ausgebreitete Melde (Atriplex patula)		0 Stück

Folgende Fachzeitschriften der Elektrotechnik erscheinen im VEB Verlag Technik:

Elektrie; der Elektro-Praktiker; messen—steuern—regeln; Nachrichtentechnik—Elektronik; radio—fernsehen—elektronik