

- d) Eine Vergrößerung der Messergeschwindigkeit um 10 m/s zieht eine Zunahme der Körnerbeschädigung um 1,0 % nach sich. Die Messergeschwindigkeit darf nicht unter 16 m/s liegen.
- e) Gebläse können beim Gerstehäckseln zum Transport der Häckselmasse benutzt werden. Die Schaufelgeschwindigkeit darf nicht mehr als 40 m/s betragen.
- f) Getreide darf nur bei einer Kornfeuchtigkeit von 14 bis 20 % gehäckselt werden.
- g) Der Massedurchsatz muß mit der Konstruktion der Häckselapparate übereinstimmen. Die Vergrößerung des Massepolsters verringert die Körnerbeschädigung.
- h) Roggenkörner werden leichter beschädigt als Gerstenkörner. Deshalb muß der Feldhäcksler unterschiedliche

Häcksellängen, Messer- und Schaufelgeschwindigkeiten ermöglichen.

**Literatur**

- [1] PUSTYGIN, M. A.: Teorija i tehnologiceski rascet molotilich ustroistv. Selchozgiz 1948.
- [2] KOZLITINA, M. E.: Obmolot dleбноj masy s predvaritel'niim izmelceniem. Sbornik naučno — isledovatel'skich rabot aspirantov. VIM, Moskva 1959.
- [3] CHELADZE, A. M.: Issledovanie processa abmolota dleбноj massy s izmelceniem perez obmolotom. Autoreferat, Moskva 1966.
- [4] SEGLER, G.: Kraftbedarfssenkung beim Häckseldrusch. Landtechnische Forschung (1955) II. 1, S. 12 bis 14.
- [5] KOLGANOV, K. G.: Diferencialnyj obmolot kak sposob vydelenija biologiceski cennyh semjan. Sbornik trudov po zemledel'ceskoj mehanike T I Selchozgiz 1952.
- [6] KUPERMAN, F. M.: O vlijanij mehaniceskich povrezdenij na polevuju vschozest simjan. Selekeija i semenevodstov (1949) II. 1

A 6985

**Trennen der Kartoffeln von Bodenkluten, Steinen und anderen Beimengungen<sup>1</sup>**

Ing. F. I. BATJAEW,  
 Unionsforschungsinstitut für  
 den Landmaschinenbau (WISCHOM)

Bodenkluten und Steine lassen sich von Kartoffeln durch Ausnützung der Unterschiede in der Lichtrückstrahlung trennen. In der Sowjetunion ist ein Funktionsmuster einer Maschine für die Reinigung von Kartoffeln mit Licht entwickelt worden, das in folgender Weise arbeitet (Bild 1):

Aus dem Aufgabebehälter *a* gelangen die Kartoffeln auf eine aus zwei gegensinnig rotierenden Schnecken bestehende Rinne *b*, in der sie einen Strom einzeln hintereinander liegender Knollen bilden. Am Ende der Schneckenrinne *b* werden die Knollen einzeln von einem Förderband *c* übernommen und durch eine Belichtungskammer *d* geführt. Ein lichtelektrisches Gerät schaltet eine mechanische Abscheidevorrichtung *e* mit einer gewissen Verzögerung immer dann ein, wenn das auszuscheidende Objekt sich an ihr vorbeibewegt.

Das lichtelektrische Gerät (Bild 2) besteht aus 2 Fotozellen *P*<sub>1</sub> und *P*<sub>2</sub>. An der Fotozelle *P*<sub>1</sub> werden die zu reinigenden Kartoffeln vorbeigeführt und das in die Fotozelle eindringende Licht *L*<sub>1</sub> wird in elektrische Impulse *I*<sub>1</sub> umgewandelt, deren Stärke vom Reflektionsvermögen der vorbeigeführten Körper abhängt. Die zweite Fotozelle *P*<sub>2</sub> befindet sich über einer Vergleichsknolle, von der ein konstanter Lichtstrom *L*<sub>2</sub> in die Zelle dringt, die ihn in den konstanten Strom *I*<sub>2</sub> umwandelt. Die Fotozellen gehören zu einer Meßbrücke, in der die Ströme *I*<sub>1</sub> und *I*<sub>2</sub> miteinander verglichen werden. Wenn der Impuls durch eine Bodenklute oder einen Stein hervorgerufen wird, dann kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, z. B. in positiver Richtung. Die Differenz *I* = *I*<sub>1</sub> - *I*<sub>2</sub> genügt, um ein hochempfindliches Relais *R*<sub>1</sub>, das sich in der Brückendiagonale befindet, ansprechen zu lassen. Das Relais *R*<sub>1</sub> schließt mit seinen Kontakten den Stromkreis eines Leistungsrelais *R*<sub>2</sub>, das über eine Verzögerungsstufe das Stellglied (Elektromagnet mit Ventil) betätigt, von dem der auszuscheidende Körper abgeworfen wird. Wenn sich in der Belichtungskammer kein Körper befindet, wird die Brücke in der anderen Richtung aus dem Gleichgewicht gebracht. Geht eine Kartoffel durch die Kammer, so bleibt die Brücke im Gleichgewicht.

Als optimale Betriebswerte haben sich erwiesen:  
 Förderbandgeschwindigkeit  $v_{opt} = 0,4 \text{ m/s}$  und  
 Impulsfrequenz  $f_{opt} = 3,05 \text{ s}^{-1}$ .

Die Reinigungsleistung kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$L = 3,6 \cdot f \cdot m \quad [\text{t/h}]$$

Hierin ist:

*m* die mittlere Knollenmasse in kg

Bei *m* = 0,1 kg ist *L* = 1,1 t/h

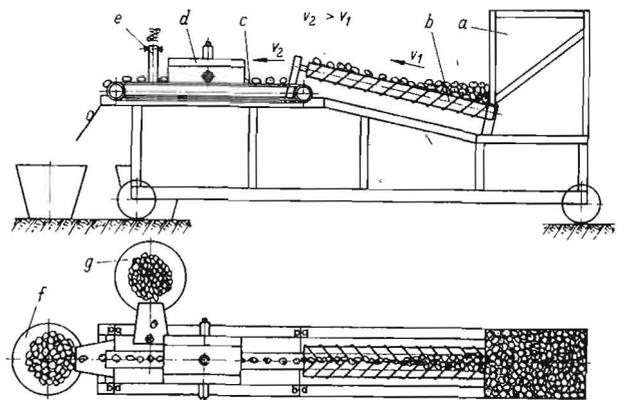


Bild 1. Schematische Darstellung des Abscheidevorgangs; *a* Aufgabebehälter, *b* Doppelschneckenrinne, *c* Förderband, *d* Belichtungskammer, *e* Abwurfvorrichtung, *f* Behälter für die gereinigten Knollen, *g* Behälter für die abgeschiedenen Beimengungen

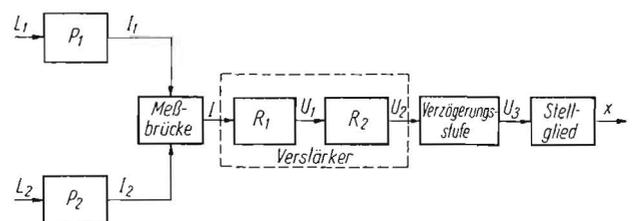


Bild 2. Schema der fotoelektrischen Trennung

<sup>1</sup> Aus „Traktory i sel'chozmasiny“, Moskau (1966) II. 9, S. 34 bis 37; (Übersetzt, gekürzt und bearbeitet von Dr.-Ing. W. BALKIN, KDT)

## Arbeitsversuche und ihre Ergebnisse

Zur Kontrolle der Arbeitsfähigkeit der Neuentwicklung wurden Versuche mit den Kartoffelsorten „Lorch“ und „Nördliche Rose“ der Ernte des vorhergegangenen Jahres durchgeführt. Dieser Jahrgang wurde gewählt, um ungünstigere Versuchsbedingungen zu schaffen, weil ältere Kartoffeln ein schlechteres Reflektionsvermögen haben als neue.

Die Sichtung wurde mit folgenden Kennzahlen bewertet:

Vollständigkeit der Sichtung

$$\varepsilon = b/B \cdot 100 \%$$

prozentuale Knollenverluste

$$\eta = a/A \cdot 100 \%$$

Verunreinigung der Kartoffeln

$$E = B/Q \cdot 100 \%$$

Hierin sind:

- $b$  abgeschiedene Beimengungen in kg
- $B$  im aufgegebenen Gut enthaltene Beimengungen in kg
- $a$  Menge der mit den Kluten abgegangenen Knollen in kg
- $A$  aufgegebene Knollenmenge in kg
- $Q$  aufgegebene Menge an ungereinigten Kartoffeln in kg.

Die Kartoffeln wurden den Kartoffellagern eines Versuchsgutes des WISCHOM entnommen. Die Bodenkluten und Steine wurden auf den Feldern des Versuchsgutes gesammelt, die aus lehmigem Sandboden mit Feuchten zwischen 5 und 20 % bestehen. Die Steine bestanden aus Granit und Kalk und waren von roter, brauner, grauer, schwarzer und weißer Farbe.

Die Sichtgüte wurde bei Bandgeschwindigkeiten zwischen 0,1 und 1,5 m/s geprüft. Der Aufgabebehälter wurde jeweils mit 20 kg beschickt. Das aufgegebene Gut bestand immer aus 2 Komponenten: gute Knollen und Bodenkluten; gute Knollen und Steine; gute Knollen und schlechte Knollen. Die Verunreinigung der Knollen betrug 10 bis 70 %.

Bei einer Bandgeschwindigkeit über 0,4 m/s verschlechterte sich die Vollständigkeit der Abscheidung. Die tatsächliche Abscheideleistung betrug bei optimaler Geschwindigkeit 0,98 t/h.

Helle Kluten mit geringer Feuchtigkeit senken die Vollständigkeit der Abscheidung in geringem Maße. So ist z. B. bei  $W \leq 10 \%$  die Vollständigkeit der Sichtung  $\varepsilon = 100 \%$ , bei  $W = 6$  bis  $8 \%$  wird  $\varepsilon = 90$  bis  $100 \%$  und nur bei  $W \leq 3 \%$  ist  $\varepsilon = 15$  bis  $65 \%$ .

Wenn die Knollen zu 50 bis 75 % mit Erde verunreinigt sind, liegen die Knollenverluste niedrig und betragen  $\eta \approx 7 \%$ . Bei einer zu 75 % verunreinigten Knollenoberfläche betragen die Knollenverluste bei trockenem Boden 15 % und bei feuchten Boden 40 %. Die Untersuchung der Möglichkeit des Abscheidens schlechter Knollen (fauler Knollen, Mutterkartoffeln u. a.) ergaben, daß hierbei eine Abscheidevollständigkeit von 60 bis 70 % erreichbar ist.

Schwarze, rote, braune, graue Granit- und Kalksteine werden gut abgeschieden. Weiße, d. h. durch Waschen gereinigte Steine lassen sich nur unvollständig abscheiden, bei ihnen beträgt  $\varepsilon = 40 \%$ . Normalerweise sind aber die auf den Kartoffelfeldern vorkommenden weißen Steine durch Boden verunreinigt, so daß auch sie vollständig abgeschieden werden können.

Die Versuche ergaben, daß die Unreinheit des aufgegebenen Sichtgutes  $E$  die Kennwerte  $\varepsilon$  und  $\eta$  nur unwesentlich beeinflusst.

Im Herbst 1965 wurde das Funktionsmuster in einem Sowchos unter Praxisbedingungen geprüft. Es wurde mit Kartoffeln beschickt, die mit Transportmitteln direkt von den Kartoffelvollerntemaschinen kamen. Die Sichterergebnisse waren gut. Fast in allen Fällen wurden die Knollen von den

Beimengungen getrennt. Pflanzenreste, Kartoffelkraut und kleine Bodenkluten sonderte die Schneckenrinne ab. Die Maschine war so eingestellt worden, daß in den Behältern für die gereinigten Knollen die große und die mittlere Fraktion und in den Behältern für die Beimengungen die Bodenkluten, Steine und kleinen Knollen Aufnahme fanden.

Man konnte feststellen, daß die Abscheidefrequenz von 3,05 Impulsen je Sekunde zu gering ist. Ursache für die Wahl des niedrigen Wertes ist hauptsächlich die Trägheit des verwendeten Abwurfmagneten mit Ventil. KOCH wies in „Grundlagen der Landtechnik“ (1964, Nr. 21) nach, daß mit anderen Mechanismen mehr als doppelt so hohe Frequenzen erreicht werden können.

Aufgabe der weiteren Forschung wird deshalb sein, die Anlagen mit verbesserten Trennelementen auszurüsten. AU 6933

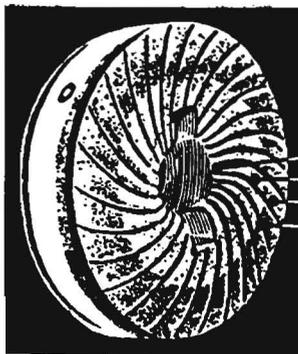
## PROSPEKTMATERIAL

über die Literatur des

**VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN**

fordern Sie bitte bei Ihrem  
Buchhändler an

# ORANO



weiches Herzstück  
Vorschrotbahn  
Feinmahlbahn  
halbweiche Luftfurche

### Der Schrotstein von höchster Wirtschaftlichkeit

Ich habe meinem Sohn Norbert meinen Betrieb übergeben.

Das mir in den verflorbenen 20 Jahren entgegengebrachte Vertrauen bitte ich auch meinem Nachfolger zu schenken!

Rembert Zwingmann

### Orano Mühlstein- und Mühlenbau

Norbert Zwingmann, Mühlenbaumeister

5821 Thamsbrück über Bad Langensalza, Ruf: 2814