

Bild 4. Absiebwirkungsgrad a) und Beschädigungswert b) der Wälzelementenroder im Vergleich zum Siebkettenroder E 649

rigkeiten, Steinverklümmungen oder Krautwicklungen traten während der Versuche nicht auf.

## 2.2. Wälzelemente Gummi-Quadrat

Die Siebeinrichtung besteht ebenfalls aus drei Siebwellen, die als Wälzelemente 10 mm dicke Gummischeiben tragen. Die Scheiben haben eine Quadratform (mittlere Seitenlänge 165 mm) die mittlere Umfangsgeschwindigkeit betrug 1,8 m/s. Mit den Gummischeiben konnte ebenfalls eine Verbesserung des Siebeffektes gegenüber der Siebkette erreicht werden (Bild 4). Die Anordnung der Scheiben war sowohl für die Dammaufnahme als auch für den Weitertransport des Dammes günstig. Für eine Weiterentwicklung dürfte bei einigen

konstruktiven Verbesserungen die gummierte Scheibe von vorrangiger Bedeutung sein.

## Zusammenfassung

Die Tiefenregulierung des Schares mit Hilfe einer Dammdruckrolle und seitlicher Scheibenseche hat sich zur Aufnahme eines minimalen Dammschnittes als zweckmäßig erwiesen. Wälzelemente zur Absiebung dürften für schwere Böden erfolgversprechend sein. Über eine geeignete Form der Elemente sind noch weitere Untersuchungen erforderlich. Eine Stahlblech-Ausführung der Wälzelemente gewährleistet zwar einen guten Siebeffekt, führt aber zu sehr hohen Kartoffelbeschädigungen.

## Literatur

- [1] SCHLESINGER, F.: Untersuchungen mit Dammaufnahmewerkzeugen von Kartoffelrodern. Beiträge zur Mechanisierung der Kartoffelernte, H. 17, Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
- [2] WERMENKO, Ja. J.: Untersuchung der rotierenden, absondernden Arbeitsorgane des Kartoffelrodern. Traktory i Selchosmaschiny (1962), H. 8, S. 27
- [3] HELM, A., u. ZIEMS, K.: Untersuchung und konstruktive Lösung einer Kartoffelerntemaschine für schwere Einsatzbedingungen. Ing.-Hausarbeit (1963), Ing.-Schule Friesack
- [4] KUSMIN, W. M.: Einreihige Roder KN-1. Kartoffel und Gemüse (1961), H. 8, S. 17
- [5] AHNE, u. a.: Untersuchung und konstruktive Lösung einer Siebeinrichtung nach dem Wälzprinzip. Ing.-Hausarbeit (1963), Ing.-Schule Friesack A 5936

## Abscheidung der Untergrößen im Kartoffelsammelroder

Ing. W. RÖSEL, KDT\*

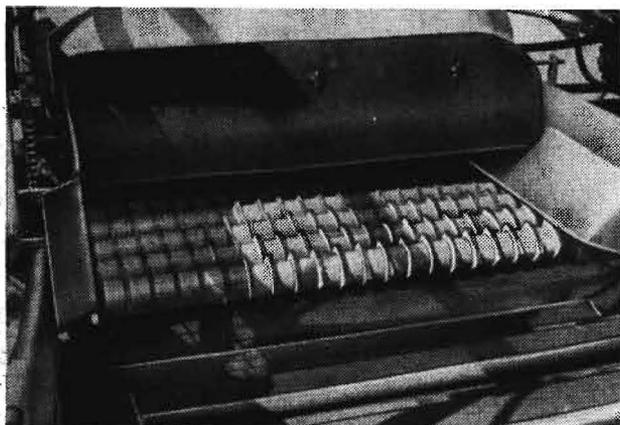
Die Spezialisierung des Kartoffelbaues nach Verwendungszwecken im Rahmen der industriemäßigen Kartoffelproduktion gestattet auch die Anwendung neuer Abscheideverfahren in den hierfür neu zu entwickelnden „Speise- und Saatkartoffelsammelrodern“ [1]. Besonders bei hohem Erdklutenbesatz — wo eine mechanische Trennung z. T. noch problematisch ist — müßte sich z. B. durch eine Untergrößenabscheidung der Ausleseaufwand wesentlich senken und gleichzeitig die Endreinheit der Marktware verbessern lassen [2] [3] [4].

Die Untersuchungen, über die im folgenden kurz berichtet wird, sollten klären:

- ob eine Untergrößenabscheidung bereits im Siebweg zweckmäßig ist und welche Ergebnisse von einer entsprechenden Baugruppe an dieser Stelle zu erwarten sind;
- welche Arbeitsqualitätskennzahlen mit einer Profilwalzengruppe zur Untergrößenabscheidung vor dem Ausleseband eines Sammelrodern erreicht werden;
- ob einfache automatische Trenneinrichtungen zur Bergung der Untergrößen aus dem Beimengungsstrom im Untergrößenbereich einsetzbar sind.

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin

Bild 1. Siebscheibengruppe zur gleichzeitigen Abscheidung der Kartoffeln im Untergrößenbereich in einer Versuchsmaschine



## Untergrößenabscheidung im Siebweg

Zur Abscheidung der Untergrößen im Siebweg wurde eine Siebscheibengruppe, bestehend aus 6 Siebscheibenwellen, mit einer quadratischen Sieböffnungsweite von 40 mm hinter einer halb gummierten Siebkette und anschließenden Klutenpneuwalzen in eine Versuchsmaschine eingebaut (Bild 1). Als Siebscheibenform bot sich die bei der Kohleauffbereitung bewährte Form nach Distl-Susky [5] an. Die Ergebnisse der Feldmessungen sind in Bild 2 dargestellt.

Auf sandigem Boden wurde der Beimengungsanteil annähernd gleichbleibend um rd. 72 % verringert bei einem Gesamtdurchsatz von 11 bis 56 t/h (Kartoffeldurchsatz 3 bis 10 t/h). Der Absiebwirkungsgrad von 84 bis 89 Masse % entspricht dabei dem üblicher Siebketten und Siebroste mit wesentlich größerer Arbeitsfläche [6] [7]. Die Kartoffelsortiergenauigkeit von über 90 Masse % kann man bei den aufgetretenen Durchsätzen als gut bezeichnen. Der Untergrößenanteil an der Marktware liegt unter der lt. TGL 7776 festgelegten Weigerungsgrenze von 15 Masse %.

Auf Lehmboden steigt bei Absiebwirkungsgraden von 60 bis 90 Masse % der Beimengungsanteil an den Untergrößen auf über 900 Masse % an (Bild 3). Während die Kartoffelsortiergenauigkeit trotzdem über 80 Masse % beträgt, steigt der Untergrößenanteil an der Marktware bis an die Weigerungsgrenze.

Aus den dargestellten Meßergebnissen ist abzuleiten, daß eine Untergrößenabscheidung gleich hinter einer ersten Siebkette wohl möglich ist, die Bergung der kleinen Kartoffeln infolge des hohen Beimengungsanteils jedoch einen unvermeidbaren technischen Aufwand verursachen dürfte.

## Untergrößenabscheidung vor dem Ausleseband

Die zur Untergrößenabscheidung eingesetzte Baugruppe vor dem Ausleseband bestand aus 7 Profilwalzen (des Kartoffelsortierers K 710) mit im Bereich von 30 bis 40 mm verstellbarer Trenngrenze [8]. Die abgeschiedenen Untergrößen und Beimengungen im Untergrößenbereich transportiert ein Querrörderband in einen 300 mm breiten Auslesebandkanal (Bild 4). In Feldeinsätzen erreichte die Profilwalzengruppe

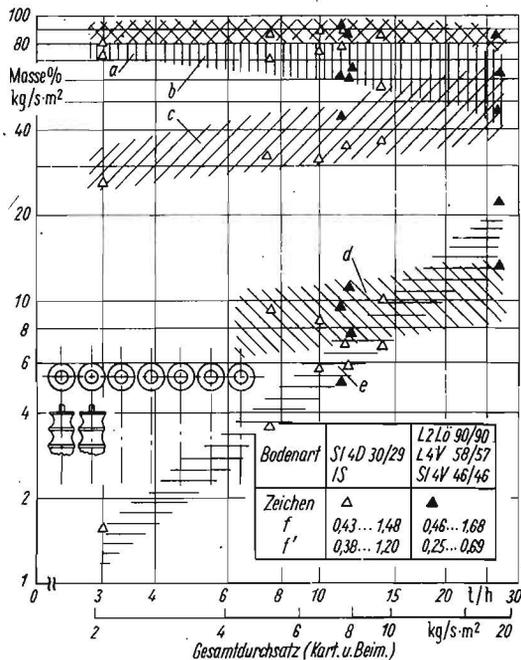


Bild 2. Arbeitsqualität der Siebscheibengruppe (Feldversuche 1964); a Absiebleistung [kg/sm<sup>2</sup>], b Sortiergenauigkeit [Masse%], c Untergrößenortierfehler [Masse%], d Beschädigungswert [Masse%] (der Beschädigungswert beinhaltet die massenmäßigen Beschädigungsanteile - Fleischwunden - mit folgender Wertung: Fleischwunden > 0 ... 1,7 mm Tiefe · 0,1; > 1,7 ... 5 mm · 0,3; > 5 mm · 1,0), e Untergrößenanteil an der Marktware [Masse%]; f Beimengungsanteil in der Rohware (reine Kartoffeln = 100 %, f = 2,00 bedeutet also 200 % Beimengungen); f' Beimengungsanteil in der Marktware (nach der Trennung)

bei Gesamtdurchsätzen bis 26 t/h (Kartoffeldurchsätze bis 10 t/h) eine Sortiergenauigkeit von über 86 Masse% (Bild 5). Der Untergrößenanteil an der Marktware bleibt in jedem Falle unter der Weigerungsgrenze von 15 Masse%. Der Marktwareverlust war mit überwiegend < 2 Masse% gering, zumal die in die Untergrößen gelangende Marktware automatisch durch das nachfolgende Trennelement als Futterkartoffeln geborgen wird und somit nur etwa zu 50 % als finanzieller Verlust anzusehen ist.

Die Profilwalzengruppe bewirkte eine Senkung des Beimengungsanteils an der Marktware, in dem die Beimengungs-

Bild 5. Arbeitsqualität der Profilwalzengruppe (Feldversuche 1964); a Sortiergenauigkeit [Masse%], b richtig abgeschiedene Untergrößen [Masse%], c Beimengungsabscheidungsgrad [Masse%], d Untergrößenanteil an der Marktware [Masse%], e Absiebleistung [kg/sm<sup>2</sup>]

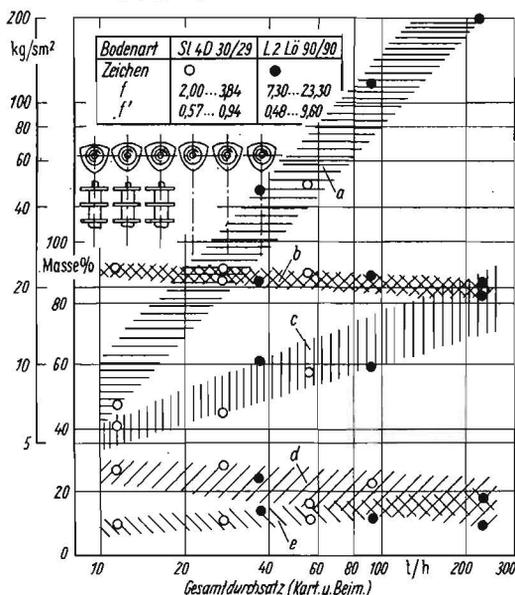


Bild 3. Arbeitsbild des Versuchsträgers. Die abgesiebten Fraktionen und der Siebüberlauf werden über eine Maßstrecke auf Tüchern aufgefangen

fraktionen im Untergrößenbereich mit den kleinen Kartoffeln abgeführt wurden. Auf steinigem Böden betrug die Absiebleistung annähernd 300 St./min, bei Erdkluten konnten bis 460 St./min mit den Untergrößen abgeschieden werden. Legt man zur Marktwareauslese reine Handarbeit mit einer mittleren Beimengungsausleseleistung von 80 St./min zugrunde, können demnach bis 4 bzw. 6 Auslesepersonen eingesetzt werden. Außerdem werden für mechanische oder sonstige nach der Dichte oder Masse arbeitende Trenneinrichtungen günstigere Bedingungen geschaffen, weil jetzt die mittleren Stückmassen der Beimengungen im Marktwarestrom rund doppelt so groß sind als die mittleren Kartoffelstückmassen.

### Trennung der Untergrößenkartoffeln von den Beimengungen

Zur Bergung der Untergrößen aus dem Beimengungsstrom wurde eine Stachelwalze (Außendurchmesser 522 mm, Stachellänge 38 mm, Umfangsgeschwindigkeit 0,43 m/s) über einem glatten Band verwendet (Bild 6).

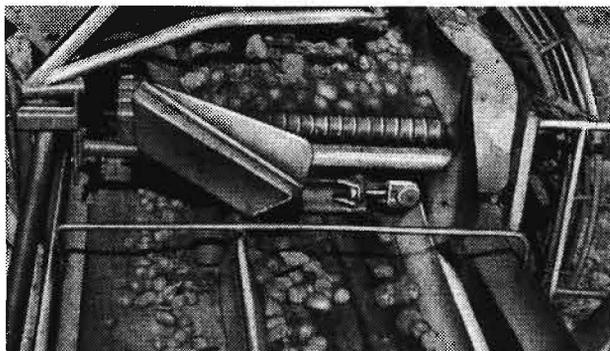
Die Stachelwalze verarbeitete in Feldeinsätzen im Untergrößenbereich Durchsätze (Kartoffeln bis 1,5 t/h, insgesamt einschließlich Beimengungen bis 12 t/h), die zweireihigen Sammelrotern mit Untergrößenabscheidung entsprechen (Bild 7). Auf Sandböden konnten die Untergrößen völlig beimengungsfrei geborgen werden (Beimengungstrennfehler  $\delta_F = 0$ )<sup>1</sup>, auf Lehm Böden gelangten z. T. beträchtliche Erdmengen in die Untergrößen  $\delta_F = 7$  bis 12 Masse%.

Der auf die Untergrößen bezogene Kartoffeltrennfehler  $\delta_K$ <sup>1</sup> erscheint mit Werten von 8 bis 23 Masse% hoch, bezogen auf den Ertrag waren dies aber nur 1 bis 5 Masse% bei mittleren Stückmassen von 10 bis 15 g/Kartoffel.

Konstruktiv und funktionsmäßig erscheint die Trennung der Untergrößen aus den Beimengungen über eine Stachelwalze mit elastischer Gegenwalze [2] [3] [9] günstiger, da hierbei durch Drehzahlregelung auch bei niedrigerer Stachelflächen-

<sup>1</sup> Die Begriffe Beimengungstrennfehler, Kartoffeltrennfehler u. a. wurden bereits in [3] definiert

Bild 4. Profilwalzengruppe zur Abscheidung der Untergrößen im Sammelroter



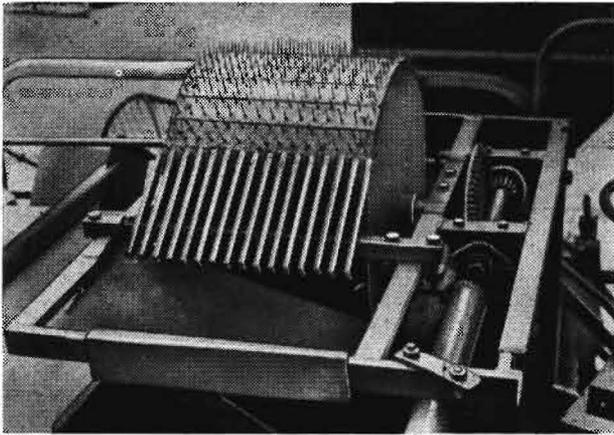


Bild 6. Ausführung und Antrieb der über dem Untergrößenkanal des Auslesbandes angeordneten Stachelwalze (Schutzverkleidung abgenommen)

Bild 7 (rechts). Arbeitsqualität der Stachelwalze,  $\epsilon_F$  Abscheidungsgrad

belastung hohe Gesamtdurchsätze erzielbar sind (Ausführung B im Bild 7). Laborversuche müßten noch Auskunft geben über zweckmäßigste Stachelform und -befestigung; zu erwägen wäre auch die Ausbildung der Stachelwalze selbst als elastische Walze.

### Schlußfolgerungen

Die bei der Untergrößenabscheidung im Sammelroder nach der automatischen Trennung anfallenden Kartoffeln im Untergrößenbereich sind zweckmäßigerweise getrennt von der Marktware zu speichern, da bei einer erneuten Zusammenführung mit der Marktware zusätzlicher Sortieraufwand entsteht und durch eventuelle Sortierfehler der Beschädigungsanteil der Marktware ansteigt.

Ein mit den beschriebenen Baugruppen (Bild 4 und 6) ausgerüsteter Sammelroder E 675 (Titelbild) erzielte auf steinfreiem Sandboden bei der Frühkartoffelernte 1964 selbst bei einer Trenngrenze von 30 mm Quadratmaß eine ausreichende Endreinheit der Marktware. Zur Restkorrektur arbeiteten zwei Auslesepersonen am Marktwarekanal. Die kleinen Kartoffeln gelangten in einen Bunker, der je nach Füllung am Schlagende über den üblichen Verladeelevators auf Standwagen entleert wurde [10].

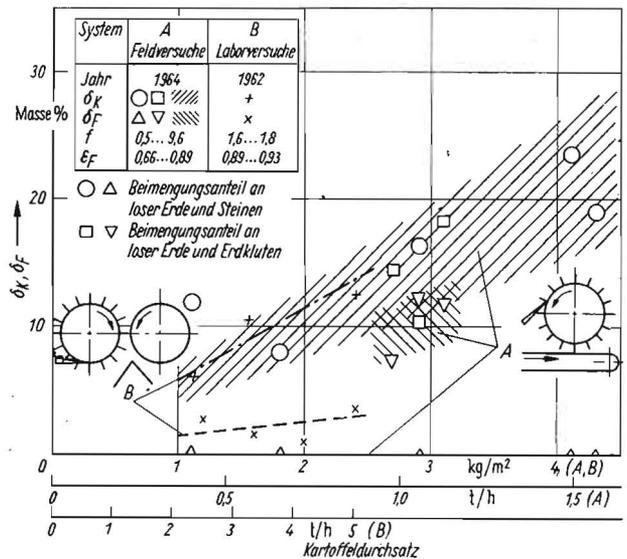
Durch die Untergrößenabscheidung und Beimengungstrennung im Sammelroder wird die Beschädigungsgefahr für die Marktware während des Transports und der weiteren Aufbereitung (Bürsten, Waschen, Verlesen, Absacken oder Abtüten) verringert sowie bei Einlagerung im Lagerhaus eine hohe Raumaussnutzung erreicht.

Zur weiteren Senkung des Handarbeitsaufwands sind aber auch für die Marktware weitere geeignete automatische Trenneinrichtungen notwendig.

## Technik in der Kartoffelaufbereitung Gesichtspunkte beim Aufbau von Großanlagen

Der Aufbereitungsprozeß bei der Kartoffelernte wies in technologischer Sicht auch in Großbetrieben in den vergangenen Jahren trotz Einsatz moderner Maschinen bei der Ernte keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem „Klappern“ im bäuerlichen Kleinbetrieb auf. Dies war z. T. durch die zur Verfügung gestellten Maschinen bedingt, zum anderen erfordern aber moderne Aufbereitungsplätze gewisse Grundinvestitionen, deren Notwendigkeit nicht immer eingesehen wurde. Die ersten Schritte zur Einrichtung stationärer Sortierplätze in den letzten zwei Jahren zeigen aber, daß von seiten der Landwirtschaft starkes Interesse an einer Veränderung dieses unbefriedigenden Zustandes besteht. Wegen

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin



### Zusammenfassung

Baugruppen zur Untergrößenabscheidung arbeiten im Sammelroder mit guter Arbeitsqualität und schaffen günstige Voraussetzungen für weitere automatische Trenneinrichtungen im Marktwarestrom. Die kleinen Kartoffeln können ohne Handarbeitsaufwand geborgen und getrennt gespeichert werden. Der Arbeitsaufwand läßt sich dabei senken und die Qualität der Marktware verbessern.

### Literatur

- [1] BAGANZ, K.: Industrielle Kartoffelproduktion? Dt. Agrartechnik (1963), H. 2, S. 77 bis 80
- [2] —: Abschlußbericht zum Forschungsauftrag Plan-Nr. 170 123 h — 2 — 34: Einführung von Kartoffelsammelerteilungsverfahren auf Böden mit hohem Stein- (u. Kluten-)Anteil. DAL zu Berlin, Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim 1963. (unveröffentlicht)
- [3] ROSEL, W.: Trenneinrichtungen zu Maschinensystemen für den Kartoffelbau auf gut siebfähigen Böden mit mittlerem bis hohem Steinbesatz. Dt. Agrartechnik (1963), H. 7, S. 324 bis 327
- [4] SCHLESINGER, F.: Zum Maschinensystem für die Speise- und Saatkartoffelernte auf schweren Böden. Dt. Agrartechnik (1963), H. 7, S. 329 bis 332
- [5] KLEIN, A., u. SIPPACH, G.: Handbuch der Siebtechnik. Waldenburg 1933, S. 50 bis 52
- [6] NOACK, W.: Erste Ergebnisse über Beschleunigungsmessungen an Siebketten für Kartoffelroder. Dt. Agrartechnik (1964), H. 3, S. 133 bis 136
- [7] ROSEL, W.: Der Absiebwirkungsgrad von Siebrost und Siebkette. Vorträge und Informationen zum Intern. Herbstseminar: Kartoffelernte und Lagerung, Oktober 1962 (als Manuskript vervielfältigt)
- [8] ROSEL, W.: Die voraussichtliche Entwicklungsrichtung in der Mechanisierung der Kartoffelernte. Wiss.-techn. Fortschr. für die Landwirtschaft (1964), H. 8, S. 356, 365 bis 368
- [9] SACK, H.: Technische Probleme der Wurzelfrüchtere. Grundlagen d. Landtechn., H. 6, VDI-Verl. Düsseldorf, 1955, S. 133 bis 143
- [10] ROSEL, W.: Sortierte Kartoffeln ab Sammelroder. Bauern-Echo, (1964), Nr. 172, S. 3

Dr. K. BAGANZ, KDT\*

der Höhe der Investitionen und ihrer langfristigen Nutzung sind aber einige Gesichtspunkte beim Erwerb neuer Sortiermaschinen in Verbindung mit baulichen Anlagen<sup>1</sup> zu beachten.

### Verlesebänder

Hauptanliegen beim Einrichten neuer Sortieranlagen ist neben einer Leistungserhöhung die Verminderung der Bedienungspersonen. Hier muß aber grundsätzlich der Meinung entgegengetreten werden, daß dies automatisch durch Einsparungen an Verlesepersonal möglich wäre.

Internationale Erfahrungswerte weisen aus, daß bei mit Sammelrodern geernteten Kartoffeln und Erzeugung von

<sup>1</sup> Hinsichtlich der baulichen Gestaltung von Sortierplätzen wird auf die Artikel im H. 8/1963 und auf S. 57 verwiesen