

Bild 4. Einsatz des Kratzerkettenförderers in einem Schweinemaststall mit Feuchtfutterautomaten und Vollspaltenboden. a Spaltenboden, b Güllekanal, c Kratzerkettenförderer

Die Fördermenge muß am Kombimischer von Hand reguliert werden. Bei voller Öffnung wird der Kratzerkettenförderer überlastet.

Die Kette muß monatlich nachgespannt werden. Sie ist im Versuch einmal gerissen, weil die Rutschkupplung zu straff eingestellt worden war.

Für den Einsatz des Kratzerkettenförderers sind solche Schweinemastställe am vorteilhaftesten, bei denen das Futterhaus direkt an der Giebelseite des Stalles angebaut ist. Die günstigste Ausnutzung der Stallgrundfläche wird in Verbindung mit dem Vollspaltenboden und der Vorratsfütterung erreicht, vor allem dann, wenn die Futterautomaten in der Mittelachse des Stalles stehen (Bild 4). Bei dieser Aufstel-

lungsart können zum Beispiel in einem 12 m breiten und 55 m langen Stall bis zu 1000 Mastschweine gehalten werden. Legt man einen Preis für den Kratzerkettenförderer von 6000 MDN zugrunde, dann ergibt sich ein Aufwand je Schweinemastplatz von 6 MDN. Der Kratzerkettenförderer ist somit ein billiges und einfaches Fördermittel zum Transport von feuchtkrümeligem Futter in Schweinemastställen.

#### 4. Zusammenfassung

Es wird über einen Kratzerkettenförderer berichtet, an dem Untersuchungen über die Förderung von feuchtkrümeligem Schweinemastfutter angestellt wurden. Der Kratzerkettenförderer bewährte sich in einem Schweinemaststall zur Beschickung von Feuchtfutterautomaten.

#### Literatur

- DÖLLING, M.: Zweijährige Erfahrungen mit der Aufstellung von Mastschweinen auf Vollspaltenboden. Die Deutsche Landwirtschaft (1966) S. 253 bis 259
- HANFSTENGEL, G.: Billig verladen und fördern. Berlin 1926
- LAMM, M.: Grundlegende Untersuchungen zum Trogkettenträger. Dissertation 1939, TH Hannover
- LEHMANN, R.: Futterautomaten für feuchtkrümeliges Futter in der Schweinemast. Die Deutsche Landwirtschaft (1966) S. 500 bis 504
- SCHÖNHERR, K.: Untersuchungen an einem Kratzerkettenförderer für den Transport von feuchtkrümeligem Schweinefutter. Diplomarbeit 1964, Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität Leipzig
- SPIWAKOWSKI, A. O.: Förderanlagen. Berlin 1959 A 6694

Staatl. gepr. Landw. F. LINKE\*

## Technische Einrichtungen zur Kartoffelentnahme aus Zwischenbunkern

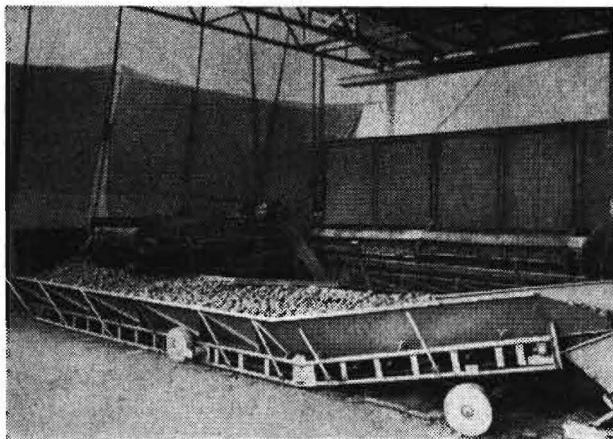
### 1. Notwendigkeit von Zwischenbunkern und Entnahmeeinrichtungen

Seit einigen Jahren stehen unserer Landwirtschaft neue Kartoffelsortieranlagen mit einer Leistung (Rohware) von 12 bis 15 t/h zur Verfügung. Um diese Anlagen rationell auszulasten, wurden zentrale Sortierplätze eingerichtet. Dabei machten sich Bunker zur Zwischenspeicherung der Rohware notwendig, um die Ungleichmäßigkeit der Anfuhr auszugleichen und bei Ausfällen von Erntemaschinen oder Transportfahrzeugen keine Stillstandzeiten auftreten zu lassen. Zum anderen müssen gewisse Vorräte gesammelt werden, um die mehrschichtige Auslastung dieser Aufbereitungsanlagen zu ermöglichen.

Diese Zwischenbunker sind fast alle mit Schrägböden mit einem Neigungswinkel von 40 bis 50° ausgerüstet. Der

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Leiter: Obering. O. BOSTELMANN)

Bild 1. Annahmeförderer T 237 als Dosierelement



Schrägboden wurde trotz größerer baulicher Aufwendungen gewählt, um das Rollvermögen des Rodegutes zum vollständigen Entleeren ausnutzen zu können.

Die Entnahme aus Schrägbodenbunkern geschieht noch in vielen Fällen in der Form, daß Schieber oder Klappen über Hebel, Seilzug oder Hydraulik geöffnet werden. Dabei verlassen ziemlich unkontrollierbare Mengen kurzzeitig den Bunker. Um eine möglichst hohe Auslastung des Sortierers zu erreichen, ist es aber notwendig, die Rohware gleichmäßig zuzuführen.

Dies kann erreicht werden, indem man zwischen Entnahmeeinrichtung und Sortierer im Verlauf der Bandstraße ein Dosierelement einschaltet, wie zum Beispiel den Annahmeförderer T 237, der überschüssige Mengen zwischenspeichert und so den Gutstrom ausgleicht (Bild 1). Die Dosierung läßt sich aber auch mit der Entnahme aus dem Zwischenbunker koppeln. Auf einigen Sortierplätzen geschieht dies manuell, indem 1 Ak durch die Variierung des Öffnungsquerschnittes den Rohwarestrom gleichmäßig dem Sortierer zuzuführen versucht.

Unbefriedigende Arbeitsqualität der manuellen Dosierung und die ständige Bindung 1 Ak führten in den letzten Jahren auf einigen Kartoffelsortierplätzen zu Zwischenbunkern mit selbsttätigen Entnahmeeinrichtungen, die gleichzeitig eine Dosierung ermöglichen (Bild 2).

### 2. Selbsttätige Entnahme- und Dosiereinrichtungen

Auf dem Sortierplatz der BHG Brahlstorf, Kreis Hagenow, wurde eine Walze mit Mitnehmern versehen und am Auslauf angebracht (Bild 2 a). Die Steuerung der Austragmenge erfolgt über den Öffnungswinkel der Klappe. Um die Kartoffelbeschädigungen durch diese Einrichtung auf einem Minimum zu halten, hat man am Übergang vom Schrägboden des Bunkers zur Walze und am Klappenende Gummi angebracht. Die Drehzahl der Walze beträgt  $n = 0,7 \text{ min}^{-1}$ .

An den Bunkern der BHG Eldena, Kreis Ludwigslust, wurden gummierete Walzen im Boden des Bunkers eingebaut, die

mit einer Drehzahl von  $n = 18 \text{ min}^{-1}$  laufen. Der über eine Spindel zu verstellende Schieber ist unten mit einer abgedichteten Gummileiste versehen, um die Gefahr des Verklemmens großer Kartoffeln oder Steine zu verringern. Die Regulierung der Austragmenge erfolgt durch den Öffnungsspalt des Schiebers (Bild 2 b).

Die LPG Mark Zwuschen verwendet zur gleichmäßigen Entleerung der Bunker (Dona-Bunker vom VEB Transportgerätekombi Leipzig) ein gewöhnliches Förderband. Am Bunker ist als Auslaufverschluß ein Schieber angebracht. Die Regulierung der Austragmenge erfolgt durch die Veränderung des wirksamen Hebels eines Bremsgummis, durch den die Schichthöhe auf dem Band beeinflusst wird (Bild 2 c).

Im VEG Siethen dient zur gleichmäßigen Entnahme eine Welle, auf der sternförmig 4 Reihen von Stahlfingern angebracht sind. Der Bunkerboden ist durch einen beweglichen Fingerrost verlängert, von dem die Rechen die Kartoffeln abnehmen und auf ein darunter liegendes Förderband übergeben. Die Steuerung der Austragmenge erfolgt über die Schieberöffnungsweite. Die Welle läuft mit einer Drehzahl von  $6 \text{ min}^{-1}$  (Bild 2 d).

In sehr einfacher Form wird die Dosierung in der BIIG Kröpelin vorgenommen. Hier ist der Annahmeförderer T 237 direkt nach dem Schrägbodenbunker angeordnet. Entsprechend dem Schüttwinkel der Rohware und dem Druck im Bunker kann nur eine bestimmte Menge aus dem geöffneten Schieber austreten, die durch den Annahmeförderer gleichmäßig abtransportiert wird. Die Mengenregulierung erfolgt durch die Veränderung der Bandgeschwindigkeit (Bild 3).

### 3. Arbeitsqualität und Betriebssicherheit

Bestimmend für Empfehlungen zur breiten Anwendung dieser Einrichtungen sind neben dem notwendigen Investitions- und Bauaufwand sowie der Betriebssicherheit vor allem Arbeitsqualität und mögliche Arbeitskräfteeinsparung.

Bei den Untersuchungen wurde die Zunahme der Kartoffelbeschädigungen durch die mechanischen Entnahmeelemente mit der Entleerung eines Bunkers mit Flachboden und Unterflurentnahme verglichen, bei dem ein Teil der Rohware mit der Gabel in den Unterflurkanal befördert werden mußte. Dabei zeigte sich, daß die Entnahmeelemente wesentlich geringere Kartoffelbeschädigungen verursachen (Bild 4). Der Beschädigungswert<sup>1</sup> liegt bei ihnen zwischen 0,9 und 2,1 Masse-% gegenüber 5,5 bis 6 Masse-% bei Entleerung mit Gabel. Bei der manuellen Dosierung aus Schrägbodenbunkern treten durch das oftmalige Schließen der Schieber höhere Kartoffelbeschädigungen auf als bei kontinuierlicher Entnahme mit mechanischen Einrichtungen.

Ein weiterer Faktor für die Bewertung der Arbeitsqualität ist die Dosiergenauigkeit. Die untersuchten Baugruppen entnehmen die Rohware dem Bunker gleichmäßiger als es von Hand möglich ist. Die mittlere relative Abweichung

<sup>1</sup> Der Beschädigungswert beinhaltet die massenmäßigen Beschädigungsanteile mit folgender Wertung:  
 Fleischwunden < 1,7 mm Tiefe 0,1  
 1,7 bis 5 mm 0,3  
 > 5 mm 1,0

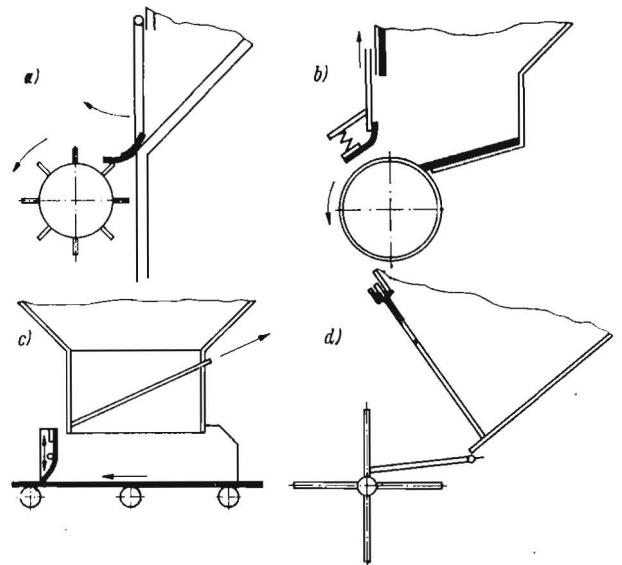
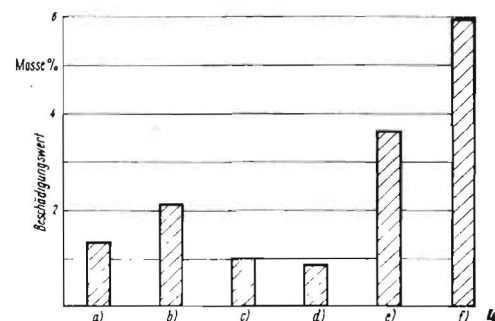


Bild 2. Entnahmeeinrichtungen aus Schrägbodenbunkern; a) System Brahlstorf,  $n = 0,7 \text{ min}^{-1}$ ; b) System Eldena,  $n = 18 \text{ min}^{-1}$ ; c) System Mark Zwuschen,  $v = 1,31 \text{ m/s}$ ; d) System Siethen,  $n = 6 \text{ min}^{-1}$

Bild 3. Entnahmesystem „Kröpelin“

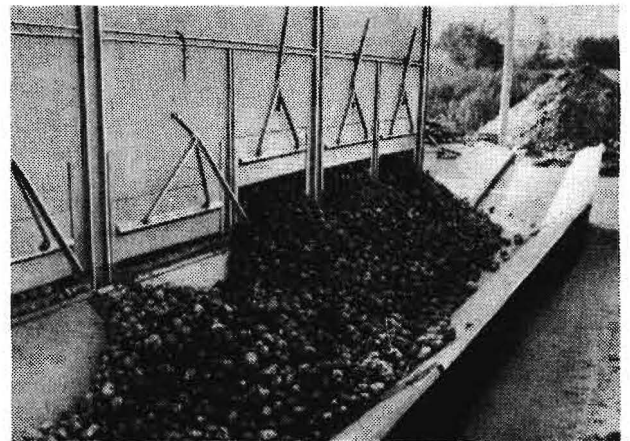
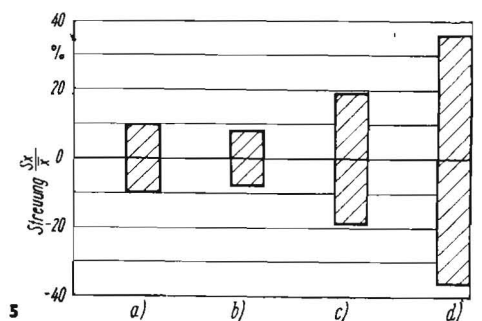


Bild 4. Beschädigungszunahme der Kartoffeln bei verschiedenen Entnahmeeinrichtungen; a) Brahlstorf, b) Eldena, c) Mark Zwuschen, d) Siethen, e) manuelle Dosierung mit Schieber, f) Entleerung durch Gabel

Bild 5. Dosiergenauigkeit der Rohware bei verschiedenen Entnahmeeinrichtungen (Erläuterung s. Bild 4)



vom Sollwert liegt bei der mechanischen Entnahme zwischen 8 bis 20 % gegenüber etwa 36 % bei manueller Dosierung (Bild 5).

In allen untersuchten Zwischenbunkern wurde Rohware gespeichert, die mit Erde, Kraut, Stroh und zum Teil mit Steinen behaftet war. Die erwähnten Entnahmeelemente sind sehr unterschiedlich in bezug auf die Störanfälligkeit bei höherem Beimengungsanteil. In Eldena sorgte 1 Ak ständig für die Aufrechterhaltung des Ausflusses am Bunker. Schon bei geringem Erd- und Strohannteil kam es häufig zu Verstopfungen. Inwieweit bei einer Rohware, aus der die Beimengungen, wie Erde, Kartoffelkraut, Unkraut und ähnliches, vorher abgeschieden sind, noch Funktionsstörungen auftreten, ließ sich bei den Betriebsuntersuchungen nicht ermitteln.

Die anderen untersuchten Entnahmeelemente arbeiteten in dieser Beziehung sicherer. Allerdings kam es auch bei diesen Einrichtungen bei höherem Beimengungsanteil manchmal zu Verstopfungen am Auslauf. Diese Entnahmeelemente konnte aber der Maschinist mit überwachenden und bedienen, so daß man bei diesen Einrichtungen 1 Ak gegenüber Handdosierung einsparte.

Eine einwandfreie Funktion der Entnahmeelemente bedingt aber generell, daß zumindest die kartoffelunähnlichen Beimengungen, wie Erde, Kraut, Stroh und ähnliches vor dem Bunker abzuschneiden sind.

Beim System „Siethen“ kann es bei höherem Steinanteil zu mechanischen Schäden an der Austrageinrichtung kommen. Zwischen den Zinken der Rechen verklemmen sich Steine, die ein Verbiegen oder Herausbrechen von Stäben verursachen können. (Gegenüber dem Jahre 1965 wurde diese Einrichtung durch die bewegliche Anordnung des Fingerrostes in dieser Beziehung wesentlich betriebssicherer gestaltet.)

#### 4. Bauaufwand und Einsatzbereich

Der Platzbedarf, der Bauaufwand und die Einsatzmöglichkeiten der einzelnen Entnahmeelemente sind sehr unterschiedlich.

Das System „Eldena“ kann auf Grund der ungenügenden Funktionssicherheit für eine weitere Verwendung nicht emp-

fohlen werden. Das System „Mark Zwuschen“ eignet sich sehr gut für Bunker, bei denen alle Wände nach unten schräg zusammenlaufen, weil dieses Element in seiner Breite von dem jeweils verwendeten Förderband abhängig ist. Man sollte dieses System vor allem bei den vom VEB Transportgerätebau Leipzig gefertigten Bunkern verwenden. Unter dem Bunkerauslauf ist genügend Platz für das Förderband und die Steuereinrichtung des Entnahmeelements. Der Bauaufwand ist gering, weil sich an dieser Einrichtung außer dem ohnedies notwendigen Förderband zum Abtransport der Ware keine weiteren mechanisch angetriebenen Teile befinden. Der Kasten, an dem die Bremse angebracht ist, läßt sich von Auslauf zu Auslauf versetzen.

Die Systeme „Brahlstorf“ und „Siethen“ eignen sich besonders für langgestreckte Bunker. Bei höherem Steingehalt ist die Brahlstorfer Variante der Siethener vorzuziehen. Der Platzbedarf unter dem Bunkerauslauf ist bei der Brahlstorfer Einrichtung größer, jedoch ist die Siethener fertigungsaufwendiger. Auf den Sortierplätzen in Brahlstorf und Siethen war jeder Bunkerauslauf mit einem Entnahmeelement ausgerüstet. Das ist sehr aufwendig, aber nicht notwendig, da vorwiegend jeweils nur aus einem Auslauf entnommen wurde. Es wäre zweckmäßig, bei Neueinrichtungen von Zwischenbunkern die Entnahmeelemente so zu gestalten, daß sie in ihrer Breite einer Entnahmeöffnung entsprechen und sich von 1 Ak schnell und ohne großen physischen Aufwand unter jedem Auslauf anbringen lassen. Für die Beschickung einer Sortieranlage würden zwei derartige Einzelgeräte genügen.

#### 5. Zusammenfassung

Von der Praxis wurden in den letzten Jahren Elemente zur dosierten selbsttätigen Entnahme von Kartoffeln aus Zwischenbunkern entwickelt. Einige dieser Einrichtungen haben sich bei der Kartoffelaufbereitung im Herbst 1966 bewährt. Bei der Neueinrichtung von Sortierplätzen ist das auszuwählende System von der jeweiligen Bunkerform und der Beschaffenheit der gespeicherten Ware abhängig. Die untersuchten selbsttätigen Entnahme- und Dosiereinrichtungen verursachen geringere Beschädigungen und weisen höhere Dosiergenauigkeit auf als die manuelle Dosierung. A 6781

Staatl. gepr. Landw. K. TSCHACKERT, KDT\*

## Der kesselsteinfreie Betrieb von Dämpfmaschinen

Die Entwicklung der Dämpfmaschinen zeigt einen eindeutigen Trend zur Leistungssteigerung. Eine höhere Dämpfleistung erfordert die Verwendung leistungsfähigerer Dampferzeuger, das heißt Dampferzeuger mit größeren Heizflächen, höheren zulässigen Heizflächenbelastungen und engeren Wasserrohren.

Engere Wasserrohre, höhere Heizflächenbelastung und ständig zunehmende Einsatzzeiten führen zu einer stärkeren Beeinflussung des Dampfkesselbetriebes durch Stein-, Ruß-

und Flugascheablagerungen. Die bisher üblichen Verfahren der mechanischen Kesselreinigung mit Hämmern und anderen Schlagwerkzeugen sind wegen der geringen Weite der Wasserrohre nicht mehr anwendbar.

Die in Tafel 1 angegebenen Werte unterstreichen die aufgezeigte Tendenz.

Zum Speisen der ND-Dampferzeuger verwendete Wasser werden meist den örtlichen Wasserversorgungsanlagen, seltener Teichen, Seen oder Bächen entnommen.

#### 1. Bildung von Steinablagerungen

Die Gesamtheit der im Wasser enthaltenen Kalzium- und Magnesiumverbindungen werden als Härtebildner des Wassers bezeichnet. Da Steinablagerungen ausgefallene Härtebildner darstellen, besitzt die Wasserhärte eine große Bedeutung für den Dampfkesselbetrieb.

Die Beschaffenheit (Art und Menge der Inhaltsstoffe) der Wasser ist sehr unterschiedlich und hängt im starken Maße von der Art und Schichtung des durchflossenen Bodens, der Niederschlagsmenge und dem Wassertyp ab [1].

Tafel 1. Vergleich der Dampferzeuger der Dämpfmaschinen F 401 und F 404

Dämpfmaschine Baujahr		F 401 1957	F 404 1960
Heizfläche	[m <sup>2</sup> ]	7	12
Dampfleistung	[kg/h]	280	540
Dämpfleistung	[t/h]	1,5	3,0
Heizflächenbelastung	[kg/m <sup>2</sup> h]	40	45
Kesselbauart	—	Quersieder	Wasserkasten- steilsieder
Wasserrohrdurchmesser [mm]		127	76

\* WTZ für Landtechnik Schlieben (Dir.: Dipl.-Ing. ALGENSTEDT)