

# Die Kartoffelaufbereitungsanlage des VEB Weimar-Werk in der Kampagne 1965

Dr. K. Baganz\*

Bei der staatlichen Prüfung von Baugruppen der Kartoffelaufbereitungsanlage des VEB Weimar-Werk in der Kampagne 1965 ergaben sich eine Reihe allgemeiner Gesichtspunkte, über die im folgenden berichtet werden soll.

Die Kartoffelaufbereitungsanlage des VEB Weimar-Werk besteht aus dem Annahmeförderer T 237, dem Erdscheider E 640 (in Entwicklung), dem Kartoffelsortierer K 711, der Bürstmaschine K 730 (in Entwicklung) und der Absackwaage K 960. Das Kernstück der Anlage, der

## Kartoffelsortierer K 711

ist ein Walzensortierer und dient zum Sortieren der Kartoffeln in 3 und mit Zusatzausrüstung in 4 Fraktionen<sup>1</sup>.

In einem Stahlrohrrahmen sind die verstellbaren Sortierwalzen mit Rundkalibern (Normalausführung: 2 Gruppen; mit Zusatzausrüstung: 3 Gruppen) sowie einige Glattwalzen angeordnet. Sie werden durch einen kettengeführten, höhenverstellbaren Zubringerelevator über eine oszillierende Siebrutsche beschickt. Querrförderbänder unter den Sortierwalzen und ein Längsband übergeben die Fraktionen auf zwei Verlesetische. Diese sind als Rollenbänder mit seitlichen Ablagerinnen ausgebildet und bieten für je sechs Verlesepersonen Platz. Für die Verlesepersonen sind verstellbare Sitze vorgesehen. Untergrößen und Abgang werden über einen Förderer, die Marktware bei Speisekartoffelsortierung über einen zweiten Förderer der Maschine abtransportiert. Bei Aufbereitung mit zwei oder drei Marktwarenfraktionen (drei nur mit Zusatzausrüstung) müssen für die übrigen Fraktionen serienmäßige Förderbänder an hierfür vorgesehene Übergabestellen angeordnet werden. Der Sortierer K 711 wird mit Elektromotoren angetrieben und benötigt eine Aufstellfläche von etwa 11,0 m × 6,5 m.

Das richtige Einstellen der Sortierwalzen erfordert besonders bei fraktionierter Pflanzgut-sortierung eine genaue Kenntnis der entsprechenden TGL (TGL 7777 für Pflanzkartoffeln, TGL 7776 für Speiseware) und weitgehende Erfahrungen mit den speziellen Belangen der Rundkalibersortierung. Leider enthält die Bedienungsanleitung wenig Hinweise für die richtige Einstellung. Bei rundovalen Sorten hat es sich für eine Sortierung mit den Grenzmaßen 30/45/60 mm bewährt, von der Einstellung 32/45/62 mm auszugehen und gegebenenfalls einzelne Fraktionen nachzukorrigieren.

Die in der Prüfung bei Pflanzkartoffelaufbereitung mit sauberen, genau eingestellten Sortierwalzen erzielten Arbeitsqualitätswerte sind in Tafel 1 zusammengestellt. Bei der Speisekartoffelaufbereitung konnten im Mittel technische Sortiergenauigkeiten für die Marktware um 97 Masse% erreicht werden. Die aufgetretenen Beschädigungen an erntereifen Kartoffeln sind als sehr gering für Sortiermaschinen dieser Leistungsklasse zu bezeichnen.

Bei dem Einsatz der Maschinen kam es durch ungenügende Reinigungsmöglichkeit und zu geringen Freiraum am Verleseband zu vielen Betriebsstörungen, die Anlaß zu zwei Umrüstaktionen waren. Der Anfall an funktionellen und mechanischen Störungen in der Herbstkampagne 1965 bei einer der Prüfmaschinen, die in der LPG Schulzendorf, Kr. Gransee (steiniger Boden) arbeitete, ist in Tafel 2 dargestellt. Im Mittel der drei Prüfmaschinen ergab sich nach der 2. Umrüstung ein Aufwand zur Beseitigung funktioneller und mechanischer Störungen von 13,6 Akmin/100 t. Um die verbliebenen konstruktiven Mängel zu beheben, sind noch folgende Änderungen notwendig: richtiges Abdecken und

Führen der Transportbänder und der Verleserollenbänder, Verbessern der Übergabestellen, bessere Zugänglichkeit zu Teilen, die durch Schutzvorrichtungen abgedeckt sind sowie bessere Zugänglichkeit und Instandsetzungsmöglichkeit der Verschleißteile des Verlesebandes. Ferner ist die Verlesepplatzgestaltung sowie die Dimensionierung der Antriebsmotore und ihrer Schutzschalter zu überprüfen.

Als ein erheblicher funktioneller Mangel kann sich Erdansatz an den Sortierwalzen, wie er bei bindigen, feuchten Böden auftritt, auswirken, wenn die manuelle Reinigung der Walzen verabsäumt wird oder stark mit Erde verschmutzte Rohware sortiert werden muß. Bereits eine Verkleinerung der Walzengruppe 60 mm durch Erdansatz um 2 mm kann, wie die Praxis zeigte, zusätzliche Pflanzgutverluste (in den Übergrößen) von 5 Masse% und damit einen finanziellen Verlust von über 1000 MDN/100 t Sortiergut bringen. Bei starkem Erdbesatz kann der Erdscheider E 640, dessen Funktionsmuster in Verbindung mit einigen Prüfmaschinen eingesetzt war, die nicht sehr leistungsfähigen Erd-

Tafel 1. Arbeitsqualität des Sortierers K 711

Kennwert		von ... bis	Mittel
Mengenleistung	[dt/h T <sub>1</sub> ]	48 ... 146	120
<i>Technische Sortiergenauigkeit</i>			
Allgemeine Sortiergenauigkeit	[Masse%]	86,4 ... 91,8	90,0
Allgemeine Saatgutsortiergenauigkeit	[Masse%]	84,3 ... 93,0	89,8
Saatgut-Sortiergenauigkeit I	[Masse%]	92,2 ... 98,7	95,4
Saatgut-Sortiergenauigkeit II	[Masse%]	61,6 ... 93,3	80,3
Saatgutverlust	[Masse%]	1,0 ... 4,5	2,9
<i>Sortiergenauigkeit nach TGL 7777</i>			
Saat I Übergrößen	[Masse%]	0,2 ... 3,4	1,5
Untergrößen	[Masse%]	7,7 ... 14,4	12,2
Minderung	[Masse%]	0 ... 0,7	0,1
Saat II Übergrößen	[Masse%]	0 ... 1,9	0,7
Untergrößen	[Masse%]	0,1 ... 2,5	1,1
Minderung	[Masse%]	0 ... 0,6	0,1
Sortierverlustwert <sup>1</sup>	[Masse%]	0,8 ... 3,3	2,0
<i>Beschädigung der Saatware</i>			
unbesch. und Fleischwunden			
< 1,7 mm	[Masse%]	97,0 ... 99,1	98,1
Fleischwunden 1,7 ... 5 mm	[Masse%]	1,1 ... 3,7	2,1
> 5 mm	[Masse%]	0,2 ... 1,9	0,6
Beschädigungswert <sup>2</sup> 1,7 ... > 5 mm	[Masse%]	0,6 ... 3,0	1,2

<sup>1</sup> Der Sortierverlustwert beinhaltet die annähernde Wertminderung durch falsche Sortierung nach: Sortierverlustwert = 2/3 Saatgutverlust + 1/2 (Minderung Saat I + Minderung Saat II)

<sup>2</sup> Der Beschädigungswert beinhaltet die massenmäßigen Beschädigungsanteile mit folgenden Wertungsfaktoren:  
Fleischwunden > 1,7 ... 5 mm Tiefe 0,3  
> 5 mm Tiefe 1,0

Tafel 2. Aufwand zur Störungsbeseitigung beim Sortierer K 711 (LPG Schulzendorf) in der Herbstkampagne 1965

Zeitraum	Ausrüstung des Verlesetisches	Rohware im Zeitraum [t]	Aufwand der Störungsbeseitigung [Akmin/100 t]
20. Sept. ... 26. Sept.	Werkauslieferung	274	186,0
27. Sept. ... 10. Okt.	Reinigungs- und vergrößerter Umlenkfreiraum	670	16,5
11. Okt. ... 19. Okt.	Reinigungs- und achslose Umlenkung	538	2,8
20. Okt. ... 4. Nov.	wie oben, sowie veränderte Kettenseitenführung und formschlüssige Plastikseitenteile	670	0

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

<sup>1</sup> Siehe Heft 2/1966, Titelbild und Bild 6 auf S. 61

Tafel 3. Erdabscheidung an der Aufbereitungsanlage (stark sandiger Lehm)

Kartoffel- durchsatz [dt/h]	Erd- durchsatz [dt/h]	Erdbesatz [%]	Abgeschiedene Erde an		
			Erd- abscheider [%]	Aufgabe- elevator [%]	Sieb- rutsche [%]
99	40	40	81	15	4
172	80	46	93	6	1
185	11	6	92	5	3

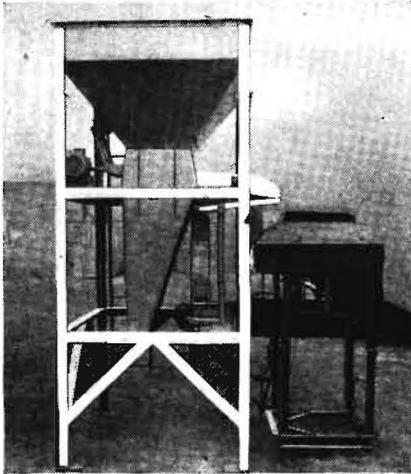


Bild 1. Absackwaage K 960 (Seitenansicht)

Tafel 4. Absackwaage K 960; Wiegegenauigkeit bei 50-kg-Abfüllung

	Fehlergrenze <sup>1</sup>	Meßwerte bei Füllzeit	
		9 s	7 s
Maximale Abweichung einer Wägung (absolut)	[g]	600	850
Max. durchschnittl. Abweichung von 10 Wägungen (absolut)	[g]	240	252
Mittelwert der durchschnittl. Abweichung von 10 Wägungen (absolut)	[g]	—	240

<sup>1</sup> Fehlergrenze: Höchst zulässige Abweichung

abscheidungselemente des Sortierers K 711 (Aufgabeelevator und Siebrutsche) entlasten (Tafel 3). Einige Betriebe stellten sich als Ersatz für den z. B. noch nicht lieferbaren Erdabscheider E 640 einfache Maschinen aus langsamlaufenden 1. Siebhändern des Sammelroders E 675 her. Um aber eine einwandfreie Sortierqualität zu gewährleisten, ist an Stelle der sehr individuellen und auch kraftaufwendigen manuellen Reinigung eine gleichmäßige mechanische Reinigung der Sortierwalzen zu fordern. Wenn sich dabei zur „Reinigung der Reinigungseinrichtung“ ein angemessener Zeitaufwand als nötig erweisen sollte, wird wohl die Praxis eine einfache und schnelle Lösung in dieser Richtung ebenso begrüßen, wie die in der Vergangenheit vielleicht überbetonte „vollautomatische“ Reinigung.

Beim Sortieren von Kartoffeln mit dem Sortierer K 711 belaufen sich die direkten Einsatzkosten (ohne Sortierverluste und Kostenanteile von Gebäuden und weiteren Maschinen) auf etwa 310 bis 440 MDN/100 t, wobei die Lohnkosten etwa 80 % dieses Kostensatzes ausmachen.

In der Leistungsfähigkeit gut abgestimmt mit diesem Sortierer ist die

### Absackwaage K 960

des VEB Weimar-Werk (Bild 1). Die sortierten Kartoffeln werden durch den Marktwareförderer des Sortierers K 711 in den Vorratsbunker (Stahlblechausführung) gebracht. Eine gummierte Prallfläche soll Beschädigungen beim Füllen des

leeren Bunkers vermeiden; ein mit dem Schwingförderer verbundenes Erdsieb ermöglicht die Abscheidung der restlichen Erde. Die Knollen fördert dieser Schwingförderer zu dem mit Gummi ausgekleideten Behälter der Nettowaage. Kurz vor dem Erreichen der Sollmasse schaltet die Waage über elektrische Kontakte den Antrieb des Schwingförderers aus und verschleißt seinen Auslauf mit einem Schieber. Der zum Erreichen der Sollmasse notwendige Nachlauf ist dabei an der Waage im Bereich  $\pm 2,5$  kg einstellbar. Das Entleeren des Wägebehälters in den am Sackhalter befestigten Sack erfolgt durch einen mit dem Fuß zu betätigenden Kontakt. Nach Schließen der Klappe des Wägebehälters wird der Schwingförderer für den nächsten Wägevorgang selbsttätig eingeschaltet.

Das maschinenbeeinflusste Arbeitsspiel der Absackwaage gliedert sich in

Füllzeit (einstellbar)	7 bis 9 s
Entleerzeit	5 s

Die Wägegenauigkeit entspricht bei einer Füllzeit von 9 s den Forderungen des DAMW (Tafel 4), sinkt aber bei Verkürzen der Füllzeit. Bei 9 s Füllzeit sind — in Abhängigkeit von den Bedienungspersonen — Abfülleistungen bis 12 t/h  $T_1$  erreichbar, so daß keine Veranlassung zur Verkürzung der Füllzeiten und der damit verbundenen schlechteren Wägegenauigkeit besteht. Hohe Abfülleistungen sind im allgemeinen nur mit zwei gut eingearbeiteten Bedienungspersonen zu erzielen. Mit einer Mannschaft von 2 Abfüllern, 2 Ak zum Zubinden, 2 Ak zum Verladen der Säcke (mit Förderband) konnten im Tagesschnitt 197 50-kg-Säcke je h  $T_{04}$  abgefüllt werden. Um diese Arbeit zu erleichtern, sollten Möglichkeiten wie Sackkarussell, Rollenstraßen für gefüllte Säcke, Förderer u. a., ausgenutzt werden. Diese Punkte sowie Erleichtern der Verschleißarbeiten sind auch bei der Weiterentwicklung der Absackwaage zu berücksichtigen. Die Kartoffelbeschädigungen sind gering (Beschädigungswert  $< 0,5$  Masse%), wenn bei der Arbeit der Bunker nie vollständig entleert wird. Die beim Abfüllen von über 37 000 Säcken aufgetretenen Störungen waren gering (87 Akmin/1000 t) und beschränkten sich in erster Linie auf Kabelbrüche.

Die Waage muß entsprechend den Forderungen des DAMW am Aufstellort geeicht werden.

### Erreichte Aufbereitungsleistungen

Während der Herbstkampagne erzielten eine Reihe beobachteter Aufbereitungsanlagen im Tagesschnitt Leistungen von 5,2 bis 15,1 t/h  $T_{04}$ . Unter gleichen Boden- und Rodemaschinenbedingungen wurden mit einer Anlage 7,2 t/h  $T_{04}$  im Kampagneschnitt und mit einer anderen Anlage 12,4 t/h  $T_{04}$  sortiert. Die Aufwendungen schwankten ebenfalls stark und lagen bei den Prüfmaschinen für das Sortieren (ohne Absacken) um 1,1 bis 1,9 Akh/t.

Ein Grund für die unterschiedlichen Leistungen bei gleichen Arbeitsbedingungen kann bei der Pflanzkartoffelaufbereitung der Einfluß des ungleichen Anfalls in den Pflanzgutfraktionen und der Knollenform sein. Im Mittel von mindestens 200 t Sortiergut wurden z. B. in einer Einsatzstelle bei Siegfinde (langoval) 8,1 t/h  $T_{04}$  und bei Ora (rundoval) 10,2 t/h  $T_{04}$  aufbereitet. International ist man bemüht, diesen Faktor in Aufbereitungseinrichtungen mit größerem baulichem Aufwand durch Zwischenspeichern einer Fraktion und Verlesen nur einer Fraktion gleichzeitig mit dem Sortieren zu hegegnen. Daß dieses Verfahren in der DDR noch nicht angewendet wird und auch beim Sortierer K 711 einige — aber überwindbare — Schwierigkeiten macht, ist nicht der entscheidende Grund für die stark unterschiedlichen Einsatzleistungen. In vielen Fällen zeigte sich, daß die Betriebe beim Einsatz der Aufbereitungsanlage des VEB Weimar-Werk sich vom landläufigen Begriff des „Klapperns“ (Sor-

tieren mit handbeschiekten Klein- und Mittelsortierern) noch nicht lösen konnten. Es ist nicht mehr möglich, mit Großsortierern gute Arbeitsergebnisse zu erzielen, wenn die Maschinen mit von Hand abzuladenden Hängern beschiekt werden, wenn die Maschinen nach den jeweiligen Erfordernissen von Einlagerungsplatz zu Einlagerungsplatz umgesetzt werden und wenn die Maschinenführer nicht eine entsprechende Qualifikation aufweisen.

Leider hat es der VEB Weimar-Werk versäumt, bei der vor Prüfungsabschluß gefertigten Vorserie nachdrücklich auf diese Voraussetzungen hinzuweisen und entsprechende Qualifizierungsmöglichkeiten zu schaffen oder zu fordern und zu unterstützen.

### Voraussetzungen für hohe Leistungen und Wirtschaftlichkeit

Die geschilderte Aufbereitungsanlage erfordert einen technologisch sorgfältig durchdachten festen Aufstellungsort und eine wohlüberlegte Arbeitsorganisation. Dabei ist es durchaus nicht immer nötig, daß in einem landwirtschaftlichen Betrieb hierfür aufwendige bauliche Einrichtungen geschaffen werden müssen. Vorhandene Gebäude, wie Abstell-schuppen, alte Feldscheunen u. a. können als Grundlage der ersten Ausbaustufe vollkommen genügen und bieten einen Wetterschutz für die Anlage. Allerdings sollte man dabei für einen zugeschützten eventuell abgeteilten Raum für die Verlesepersonen sorgen. Wesentlich mehr als auf große Bauinvestitionen müßte in den ersten Ausbaustufen auf folgende Faktoren der technologischen Planung Wert gelegt werden:

1. Betriebssichere Annahme ohne große Fallstufen;
2. Zwischenspeichermöglichkeit zum Ausgleichen von An-fuhrunregelmäßigkeiten mit gleichmäßiger Wieder-einspeisung;
3. Erdabscheider mit mechanisierter Abförderung der ab-geschiedenen Erde;
4. Zwischenbunkerung der Kartoffelfraktionen, um An-lagenstillstand beim Wechsel der Abfuhranhänger zu ver-meiden.

Eine nach diesen Gesichtspunkten aufgebaute Aufbereitungs-anlage für Speisekartoffeln richtete sich z. B. die LPG Wachow, Kr. Nauen, unter einem seitlich offenen Abstelldach ein (Bild 2). Die Aufgabe auf den Annahmeförderer erfolgt von einer festen, etwa 60 cm hohen Rampe durch mit Traktorhydraulik gekippte Hänger. Wegen der Schwierigkeiten beim gleichmäßigen Entleeren von Großbunkern mit Schrägboden wurde ein getrenntes, 80 t fassendes Zwischen-lager mit Unterflurenentnahme angeordnet, das Übermengen aufnahm und von dem sie bei Bedarf über den Annahmeförderer T 237 in den Sortiervorgang eingeschleust werden. Die am Erdabscheider abgeschiedene Erde fördert ein Leicht-gürtelförderer aus dem Gebäude hinaus, wo der Erdhaufen bei Bedarf mit Kran entfernt wird. Für die Untergrößen war aus alten Mährescherkorntanks ein Zwischenbunker angeordnet (Entleerung über Förderband T 221). Als Zwischenspeicher für die Speisekartoffeln diente die Absackwaage K 960. Mit diesem Sortierplatz wurden in der Zeit vom 13. September bis 4. November 1965 insgesamt 3800 t Kar-toffelrohware dieses Betriebes und einer Nachbar-LPG bei einer mittleren Leistung über die Kampagne von 12 t/h  $T_{04}$  aufbereitet. Neben sorgfältiger technologischer Vorbereitung waren eine gute Betriebsorganisation, einwandfreie Ernte-qualität und eine veränderte Denkweise zur Frage der Kar-toffelaufbereitung Grundlage für dieses Ergebnis.

Im internationalen Maßstab gibt es bereits heute viele Bei-spiele für technologisch gut durchdachte hochproduktive Sortieranlagen. Viele Baugruppen (Erdabscheider, Bunker-formen und -entnahmemöglichkeiten, Zwischenspeicherung von Fraktionen) haben sich in zum Teil kostspieligen Experimenten zu gewissen Standardformen entwickelt. Lei-der wurden bei den in den letzten Jahren in der DDR

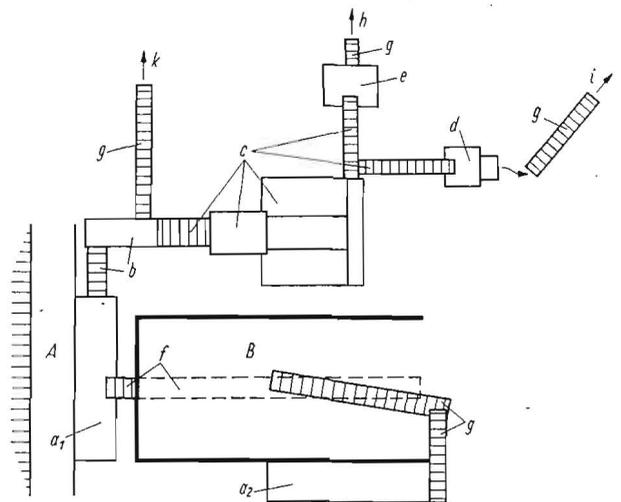


Bild 2. Schema des Sortierplatzes LPG Wachow, Kr. Nauen;  
A Rampe, B Zwischenlager;  
 $a_1$  Annahmeförderer T 237 für Direktsortierung,  $a_2$  Annahmeförderer für Zwischenlagerung, b Erdabscheider, c Sortierer K 711, d Absackwaage K 960, e Zwischenbunker, f Unterflurbandstraße, g Serienförderband, h Futterkartoffeln, i Speisekartoffeln (abgesackt), k Erde

gebauten Kartoffelaufbereitungsplätzen diese Erfahrungen nur teilweise genutzt und in erheblichem Umfang vermeidbares Lehrgeld gezahlt. Es erscheint jetzt dringend notwendig, die internationalen und nationalen Erfahrungen kritisch auszuwerten und gewisse Richtlinien — besonders bei investitionsintensiven Anlagen — festzulegen.

Auch beim Verkauf der technischen Einrichtungen sollte der VEB Weimar-Werk von der „Nur Verkauf“-Praxis für diese Anlagen abgehen und durch einen Beratungs- und Projektierungsdienst eine individuelle Beratung der Kunden sowie Anpassung der Sortieranlagen für den jeweiligen Einsatzzweck des einzelnen Betriebes erreichen. Mit geringfügigen Ergänzungen bietet der K 711 auch als Großserienmaschine hierfür gute Voraussetzungen.

Ferner sollte ein Qualifizierungsziel „Berechtigungsschein für Kartoffelaufbereitungsanlagen“ geschaffen werden. Die Ausbildung müßte neben technischen Fragen aller Kartoffelaufbereitungsmaschinen auch Unterweisung über die TGL 7776 und 7777 (Unterstützung der VEAB-Abnehmer), Kontrollen der Wägegenauigkeit (Verpflichtung als Wäger durch das zuständige Eichamt) und allgemeine organisatorische Fragen von Aufbereitungsplätzen umfassen.

### Zusammenfassung

Mit der Kartoffelaufbereitungsanlage des VEB Weimar-Werk konnten nach Abstellen noch vorhandener Mängel in der Kampagne 1965 gute Arbeitsergebnisse erreicht werden, wenn entsprechende technologische und organisatorische Voraussetzungen für den Einsatz bestanden. Ferner ist die Qualifikation der Bedienungspersonen von großer Bedeutung. Neben der technischen Verbesserung der Anlagen (Abstellen von Störquellen, besseres Anpassen an Betriebsbedingungen) wird für notwendig erachtet:

1. Intensives Studium der internationalen Erfahrungen mit Kartoffelaufbereitungsplätzen und Popularisierung guter in- und ausländischer Lösungen;
2. Bessere Ausbildung der Maschinenführer von Kartoffelaufbereitungsmaschinen (Berechtigungsschein für Kartoffelaufbereitungsmaschinen);
3. Bessere und individuelle Beratung der Betriebe beim Kauf von Kartoffelaufbereitungsanlagen und bei der Einrichtung und Organisation von Sortierplätzen. A 6384