

# Ein neuer Annahmeförderer für die Direkteinlagerung von Kartoffeln in loser Schüttung

Dr. agr. H. Schmid

Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR, Zweigstelle Meißen – Landwirtschaftlicher Transport

## 1. Zielstellung

Die Zielstellung lautete, eine neue technisch-technologische Konzeption für die zusätzliche Annahme an Kartoffellagerhäusern unter Verwendung eines zu entwickelnden Annahmeförderers für die Direkteinlagerung in loser Schüttung zu erarbeiten.

Mit der zusätzlichen Annahmekapazität soll dem größeren Aufkommen von Kartoffeln entsprochen werden, das bei Einführung des dreireihigen Rodeladers E 684 vom VEB Weimar-Kombinat zu erwarten ist. Neben einer möglichst schonenden Entladung unter Vermeidung von vielfachen Relativbewegungen der Kartoffeln soll der Annahmeförderer (AF) für seitlich abkippende Transportmittel geeignet sein, ohne erhebliche Baumaßnahmen für Rampen, Gruben u. ä. zu erfordern. Die Lösung dieser Problematik wurde einem Neuererkollektiv übertragen <sup>1/</sup>.

## 2. Technisch-technologische Konzeption

Zur Festlegung des einzuschlagenden Lösungsweges war zuerst der Standort der zusätzlichen Annahme zu bestimmen. Dafür wurden die räumlichen Verhältnisse der häufigsten Typenprojekte von Kartoffellagerhäusern analysiert.

Aus Gründen der räumlichen Schwierigkeiten hinsichtlich Manövrierbarkeit von seitlich abkippenden Transportmitteln, der Wendemöglichkeiten, der Probleme bei der Endbefüllung von Lagereinheiten sowie der Abführung von Beimengungen konnte der zusätzliche Annahmeförderer nicht mehr in den zu befüllenden Räumen oder in den Durchfahrten aufgestellt werden, wie es bei dem Muster des Annahme- und Reinigungsförderers vom Typ „Meißen“ in Verbindung mit nach hinten entladenden Transportmitteln möglich war <sup>2/</sup>.

Deshalb wurde als Standort ein Platz außerhalb des Lagerhauses festgelegt. Dafür spricht zusätzlich das Abgasproblem von Dieselmotoren in weitgehend geschlossenen Räumen. Als technische Konzeption wurde ein Annahmeförderer gewählt, der mit einem sehr breiten, gegebenenfalls auch mehrteiligen Förderband die Kartoffeln ohne Fallstufe von

den Transportmitteln annimmt und querab ohne wesentliche Relativbewegungen der folgenden Teilaufbereitung dosiert zuführt. Damit wurde auch eine schonende Entladung von seitlich abkippenden Transportmitteln ohne Rampe ermöglicht.

Die Fragen der völligen Entladung von auf gleichem Niveau stehenden Transportmitteln und des Geradlaufs des breiten Förderbandes konnten letztlich erst nach der praktischen Erprobung beantwortet werden.

Aufgrund der neuen Zielstellung war die Verwendung des Annahme- und Reinigungsförderers „Meißen“ oder von dessen Baugruppen nicht möglich. Für den zu entwickelnden Annahmeförderer mußte eine grundlegend neue konstruktive Bearbeitung erfolgen.

## 3. Beschreibung

Die Annahmelänge wurde dem längsten derzeit in der Landwirtschaft der DDR gebräuchlichen Seitenkipper HW 80.11 angepaßt. Die Entladung anderer moderner, seitlich entleerer Transportmittel, wie Anhänger HW 60.11, THK 5-2, des LKW W 50 LA/Z mit Zweiseitenkippritsche 2 SK 5, oder auch nach hinten entladender Transportmittel, wie LKW W 50 LA/Z mit Dreiseitenkippritsche 3 SK 5, ist möglich.

Der Annahmeförderer besteht aus einem Profilrahmen, in dem die Antriebs-, Umlenk- und Tragrollen eingesetzt sind. Die Stirnwand an der Annahmeseite und ein Stützrahmen an der Abgabeseite dienen in Verbindung mit einem Kastenprofilrahmen zur Stabilität und Verwindungsfreiheit der Maschine. Stirnwand und Seitenwände aus Blech begrenzen die Annahmemulde, an deren Boden zwei Transportbänder von je 3050 mm Breite nebeneinander angeordnet sind.

Der Antrieb erfolgt durch zwei Getriebemotoren. Dem Annahmeförderer ist ein Bandförderer nachgeordnet, der die Kartoffeln zur Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheidung weitertransportiert. Die Bilder 1 und 2 zeigen den Förderer während der Arbeit. Eine Rampe wird für die entladenden Transportmittel nicht benötigt.

Eine Transportmöglichkeit des Annahmeförderers ist vorgesehen.

(Fortsetzung von Seite 319)

## Literatur

- 1/ Schlesinger, F., Hägert, H.: Entwicklung der Mechanisierungsmittel zur industriemäßigen Kartoffelernte und Beimengungstrennung für den Zeitraum nach 1975. *agrartechnik* 24 (1974) H. 10, S. 504–507.
- 2/ —: Einsatzinstruktion für den Rodelader E 684 und für die automatische Trennanlage E 691 (Entwurf). Institut für Kartoffelforschung Groß-Lüsewitz und Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1975 (unveröffentlicht).
- 3/ —: Verfahrensuntersuchungen über den Einsatz von Rodeladern bei stationärer Beimengungstrennung. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1974 (unveröffentlicht).
- 4/ —: Protokoll der Beratung des Prüfungsausschusses über die Prüfung des Rodeladers E 684. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim 1975 (unveröffentlicht).
- 5/ Jakob, P.: Erkenntnisse und Ergebnisse zur automatischen Trennung der Kartoffeln von kartoffelgroßen Beimengungen. *agrartechnik* 24 (1974) H. 10, S. 502–504.
- 6/ —: Protokoll der Beratung des Prüfungsausschusses über die Prüfung der stationären automatischen Trennanlage E 691. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim 1975 (unveröffentlicht).
- 7/ Zänker, J.: Bodenvorbereitungs- und Pflegemaßnahmen zur Verbesserung der Siebfähigkeit schwerer Böden. *agrartechnik* 23 (1973) H. 2, S. 55–58. A 9931

Bild 1. Annahmeförderer „Arensdorf“ übernimmt die Kartoffeln fließend ohne Fallstufe



Die Hauptabmessungen sind:

Länge (in Arbeitsstellung)	7 400 mm
Breite (in Arbeitsstellung)	3 240 mm
Annahmelänge (zugleich wirksame Bandbreite)	6 090 mm
Übernahmehöhe	750 mm

#### 4. Ergebnisse

Die praktische Erprobung fand in der Zeit vom 23. September bis 1. Oktober 1974 im 10-kt-Sektionslagerhaus Zörbig statt. Das Bild 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Maschinenkette am Lagerhaus. Dem Annahmeförderer „Arensdorf“ mit Bandförderer war der Steilförderer T 296 und als Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheider (UEFA) ein Kettenfraktionierer K 716 mit Gummifingerband kombiniert nachgeordnet.

Das einzulagernde Gut wurde dann über Förderbänder dem Einlagerungsgerät in der Sektion zugeführt. Die Untergrößen sind zur Erzielung eines besseren Reinheitsgrades über einen Erd- und Feinkrautabscheider E 640 nochmals gereinigt worden, Erde und Feinkraut gelangten über Leichtgurtförderer T 260 und T 253 sowie Universalförderer T 223 und T 224 zu den Ablageplätzen.

Auf einige Besonderheiten im Aufbau soll im folgenden hingewiesen werden.

Zum Beispiel konnte der Übergang vom Bandförderer zum Steilförderer T 296 ohne Fallstufe verwirklicht werden (Bild 4).

Die sinnvolle Kombination von Gummifingerband und Fraktionierkette ergab einen hohen Nutzeffekt und ermöglichte die Einlagerung dieser nur teilaufbereiteten Kartoffeln.

Das Austragband des Einlagerungsgerätes „Marzahna“ war mit einer automatischen hydraulischen Schwenkvorrichtung ausgerüstet. Diese von F. Schmidt, Meißen, entwickelte einfache Vorrichtung erleichtert die Bedienung und verhindert die Bildung von Erdschüttkegeln im eingelagerten Kartoffelstapel. Diese Schwenkvorrichtung hat in Zörbig die dritte Einlagerungskampagne ohne Beanstandungen absolviert.

#### 4.1. Leistung und Funktion

Bezogen auf Anhänger mit 6 t Lademasse (HW 60.11) wurde eine Entladezeit von 6,84 min je Anhänger gemessen. Diese Entladezeit ist abhängig von der Förderleistung des Annahmeförderers, die, bezogen auf die Grundzeit  $T_1$ , bei kontinuierlichem Betrieb mit 40,9 t/h ermittelt wurde und von der Leistung der nachfolgenden Einlagerungstechnik, wie Teleskopförderer und Einlagerungsgerät, begrenzt wird.

Die Entladezeit für Fahrzeuge ist um die Hälfte geringer, wenn in den leeren Annahmeförderer entladen werden kann. Bei loser Schüttung ist nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand Momententladung der Transportmittel und schonende qualitätserhaltende Annahme unvereinbar.

Am Annahmeförderer „Arensdorf“ konnten seitlich abkippende Fahrzeuge völlig entladen werden, ohne eine Rampe zu verwenden. Dabei fließen die Kartoffeln in den Förderer ohne Fallstufe, Relativbewegungen auf dem Förderer werden fast völlig vermieden. Die einzige Fallstufe bis zur UEFA-Einheit war die vom Annahmeförderer zum Bandförderer mit 300 bis 400 mm. Nachteilig ist festgestellt worden, daß, ähnlich wie bei anderen Annahmeförderern, beim Öffnen der Bördwände Kartoffeln vorne und hinten auf die Fahrbahn fallen. Hier sind noch Neuererinitiativen erforderlich.

#### 4.2. Arbeitsqualität

Durch die Einlagerung teilaufbereiteter Rohware soll neben den arbeitswirtschaftlichen Vorteilen besonders eine wesentliche Senkung der Knollenbeschädigungen und -infektionen erreicht werden.

Die Beschädigungsmessungen wurden mit gefärbten Kartoffeln (Methylenblau) durchgeführt. Die Knollen sind gleich-

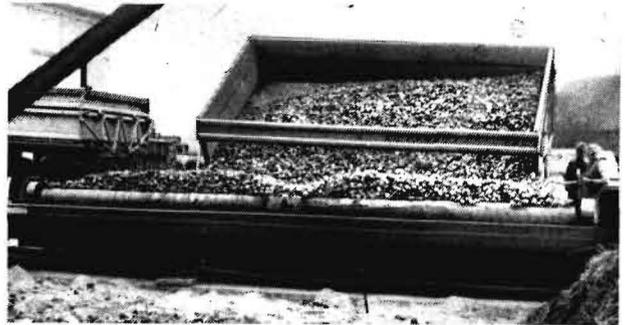


Bild 2. Mit der Annahmelänge von rd. 6 m ist der Annahmeförderer in der Praxis vorhandenen modernen Transportmitteln angepaßt

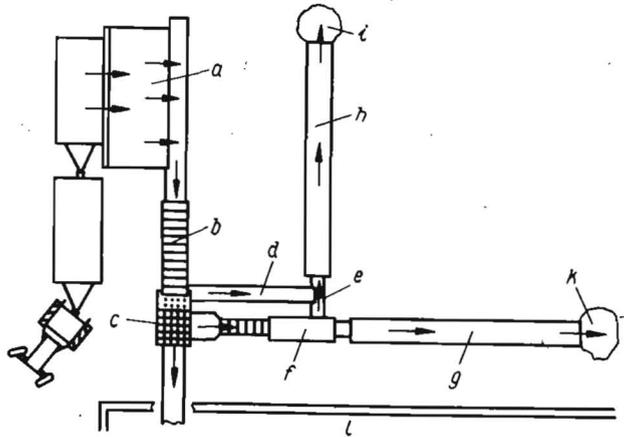


Bild 3. Schematische Anordnung der Maschinenkette mit Annahmeförderer „Arensdorf“ bei der Einlagerung in Zörbig 1974; a Annahmeförderer, b Steilförderer T 296, c Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheider, d Leichtgurtförderer T 260, e Leichtgurtförderer T 253, f Erd- und Feinkrautabscheider E 640, g Universalförderer T 223, h Universalförderer T 224, i Erde und Feinkraut, k Untergrößen, l Lagerhaus

mäßig auf den beladenen Transportmitteln verteilt und mit der Ladung in den Annahmeförderer entleert worden. Am Steilförderer T 296 wurden die Knollen abgenommen und auf Beschädigungen untersucht. Dabei ist der neue Annahmeförderer „Arensdorf“ mit den herkömmlichen Annahmeförderern T 238 und T 236 verglichen worden.

Die Ergebnisse sind in der Tafel 1 zusammengefaßt, sie stellen die Zunahme der Beschädigungen durch Annahmeförderer im Rahmen des gesamten Ernte-, Transport- und Einlagerungsprozesses dar.

Der Beschädigungswert für den Annahmeförderer „Arensdorf“ von durchschnittlich 3,2 ist wesentlich geringer als der bei den Annahmeförderern T 238 und T 236 mit durchschnittlich 12,1.

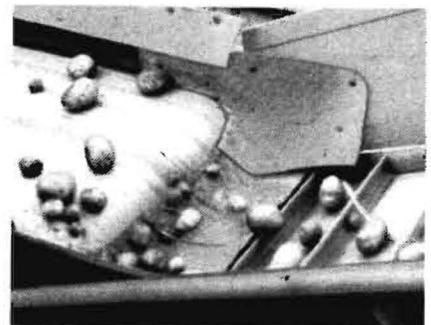


Bild 4. Übergang vom Bandförderer zum Steilförderer T 296 ohne Fallstufe

Annahmeförderer Typ	Art der Beschädigungen				Beschädigungswert <sup>1</sup>
	unbeschädigt Masse-%	leicht Masse-%	mittel Masse-%	schwer Masse-%	
„Arensdorf“	84,2 ... 91,6	3,9 ... 9,1	2,3 ... 6,1	0,6 ... 2,2	2,8 ... 3,8
T 238	46,2 ... 71,6	11,6 ... 21,8	6,8 ... 29,6	4,2 ... 8,4	7,9 ... 17,3
T 236	58,8 ... 64,7	23,6 ... 24,0	3,9 ... 9,8	7,4 ... 7,8	11,4 ... 12,7

<sup>1</sup> Die Beschädigungswerte beinhalten die einzelnen Beschädigungsstufen mit folgender Wertung: leicht (Fleischwunden bis 1,7 mm tief) 0,1fach, mittel (Fleischwunden 1,7 bis 5,0 mm tief) 0,3fach, schwer (Fleischwunden über 5,0 mm) 1,0fach

### 4.3. Eingelagerte Mengen und Kosten

Während der Erprobung sind insgesamt 1726 t teilaufbereitete Rohware in drei Lagerhaussektionen eingelagert worden. Die Kosten für die Annahme und Aufbereitung wurden mit 1,03 M/t kalkuliert und sind damit 1,57 M/t geringer als bei der Standardausrüstung (2,60 M/t).

### 5. Zusammenfassung

Von einem Neuererkollektiv ist ein Annahmeförderer mit der Typenbezeichnung „Arensdorf“ entwickelt, gebaut und erprobt worden, der bei erheblicher Leistungsreserve die schonende Annahme von seitlich entladenden Kippfahrzeugen

ermöglicht. Neben der Beschreibung werden die Ergebnisse hinsichtlich Leistung, Funktion und Qualität mitgeteilt.

### Literatur

- /1/ Struck, K.-H.; Winzer, E.; Köppen, D.; Schmidt, H.; Jakel, W.: Erarbeitung einer technisch-technologischen Konzeption für die zusätzliche Kartoffelannahme in der ALV-Anlage Zörbig unter Verwendung eines zu entwickelnden Annahme- und Reinigungsförderers für die Direkteinlagerung in loser Schüttung (Rohwareinlagerung). Abschlußbericht über Neuerervereinbarung, Köthen 1974.
- /2/ Heimbürge, H.: Höhere Kartoffelqualität durch Direkteinlagerung und andere Maßnahmen bei Transport und Umschlag. agrartechnik 23 (1973), H. 7, S. 297—300. A 9822

## Konstruktion und Einsatz der automatischen Trennanlage E 691

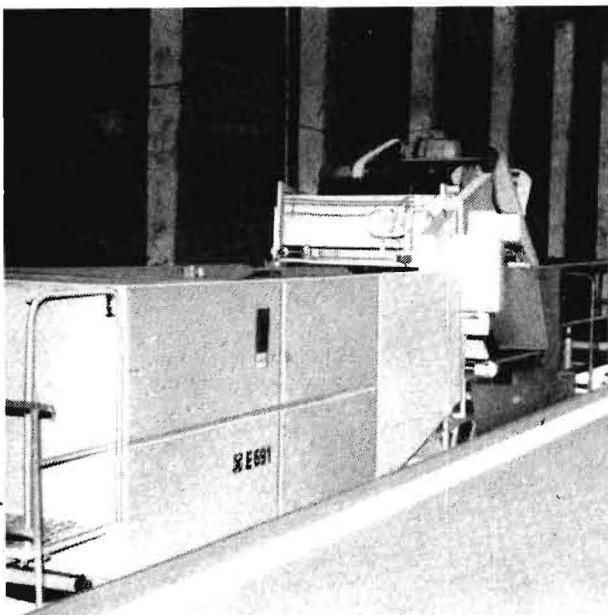
Dozent Dr.-Ing. P. Jakob, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Dipl.-Ing. G. Spaethe, KDT, VEB Weimar-Kombinat

### 1. Neuentwicklung des Maschinensystems für die industriemäßige Kartoffelproduktion

Ziele bei der Entwicklung des neuen Maschinensystems für die industriemäßige Kartoffelproduktion waren neben der Erhöhung der Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit vor allem die Erhöhung der Verfügbarkeit der eingesetzten Maschinen sowie die Einsparung von Arbeitskräften für die erschwerte Arbeit der Handauslese der Beimengungen auf den Erntemaschinen im Feldeinsatz unter ungünstigen Witterungseinflüssen.

Bild 1. Automatische Trennanlage E 691



Daraus ableitend waren zwei Grundforderungen zu realisieren: Erstens galt es, eine leistungsfähige Kartoffelerntemaschine zu entwickeln, die zur Erzielung der geforderten hohen Verfügbarkeit einfach und robust aufgebaut ist. Die zweite Aufgabe bestand darin, das äußerst arbeitskräfteaufwendige Verfahren der Handauslese der Beimengungen aus den Kartoffeln zu automatisieren.

Die entsprechend den Grundforderungen entwickelte neue Erntetechnik gestattet eine Verkürzung der Kampagnedauer und somit die Durchführung der Kartoffelernte unter agrotechnisch günstigen Erntebedingungen.

Ökonomische Untersuchungen führten schließlich zu der Entwicklungskonzeption, mit einfachen und betriebssicheren Erntemaschinen mit Einmannbedienung (E 684 und Varianten) das gesamte Rodegut, Kartoffeln und kartoffelgroße Beimengungen (Steine und Kluten) aufzunehmen und anschließend die Beimengungen mit der stationären automatischen Trennanlage E 691 stationär abzuscheiden.

Ausgehend von den bisher zum praktischen Einsatz gekommenen Verfahren zur Abscheidung der Beimengungen aus den Kartoffeln und den ihnen anhaftenden Unzulänglichkeiten, vor allem in bezug auf die Leitgüte und die Beeinflussung der Kartoffeln, wurde bei der automatischen Trennanlage E 691 mit der röntgenometrischen Trennung ein neues Wirkungsprinzip zur Anwendung gebracht, mit dem die Agrotechnischen Forderungen erfüllt werden.

Durch dieses neue Verfahren wird ein entscheidender Schritt zur weiteren Mechanisierung und Automatisierung der industriemäßigen Kartoffelproduktion geleistet, wobei dessen Leistungsfähigkeit gegenüber der bisherigen Erntetechnik in folgenden Kennziffern zum Ausdruck kommt:

Steigerung der Produktivität der lebendigen Arbeit auf	300 Prozent
Senkung der Verfahrenskosten auf	77 Prozent
Minderung der Kartoffelbeschädigungen um	40 Prozent