

THAER (DBR) „Luftkühlung gedämpfter Kartoffeln vor dem Einsäuern“ kommen in ihrem wesentlichen Inhalt anschließend bzw. im nächsten Heft dieser Zeitschrift zum Abdruck.

Das Besichtigungsprogramm

begann mit der Vorführung des Speise- und Pflanzkartoffelrodgers E 665 vom VEB Weimar-Werke in Brahlstorf, Kr. Hagenow. Die Maschine zeigte befriedigende Leistungen bei guter Arbeitsqualität und einem geringen Beschädigungsanteil.

Auf dem Bahnhof Brahlstorf hatte die B11G einen Aufbereitungsplatz mit Annahmehuckern, Abföhrbändern, mehreren Sortiermaschinen eingerichtet. Leider fehlte hier eine ausreichende Zwischenlagermöglichkeit, um den Strom Ernte — Aufbereitung — Ablieferung zur Qualitätserhöhung bestimmter Partien unterbrechen zu können. Der am gleichen Ort aufgestellte Groß-Sortierer K 711 mit Annahmeförderer, Erd- und Feinkrautabscheider vom VEB Weimarwerk fand als Neuentwicklung reges Interesse.

In der LPG Wendisch Priborn, Kr. Lüz, wurde der Futter- und Stärkekartoffelroder E 660 auf leichtem Boden mit mittlerem Steingehalt und Unkrautbesatz vorgeführt. Der einfache übersichtliche Aufbau des Roders und die gute Arbeit fanden allgemeine Anerkennung.

Auf dem Dämpfplatz konnte die einwandfreie Steintrennung von den Kartoffeln durch eine Trenntrommel als praxisreifes Verfahren gezeigt werden. Eine ebenfalls vorgeführte Steintrennung mit Hilfe einer Schwemmrinne mit Austragband war in Betriebssicherheit und Trenngenaugigkeit noch unbe-

friedigend. Der im dritten Jahr arbeitende Dämpfplatz mit zwei Dämpfmaschinen F 404 vom VEB Dämpferbau Lommatzsch arbeitet unter Vorschaltung der Trenntrommel sehr störungsarm und überschreitet gelegentlich die Prospektleistung. Die gedämpften Kartoffeln wurden mit Anhängern an ein Groß-Silo herangefahren und mit dem Kran entladen. Die hohen Temperaturen im Silo sind als wesentlicher Mangel hervorzuheben, da sie erhebliche Nährstoffverluste verursachen.

Eine kombinierte Aufbereitungs- und Lagerhalle für 2000 t Pflanzkartoffeln (Absaat) wurde in der LPG Vehlow Kr. Kyritz vorgeführt, wobei es einige Schwierigkeiten bei der Annahme und beim Transport zum Sortierer gab, die sich beim späteren Dauerbetrieb jedoch beheben ließen. Das Verfahren der Aufbereitung und Einlagerung sowie der Abtrennung der Kartoffeln mit L-Paletten und die Belüftungseinrichtung der Lagerhalle fanden bei den Besuchern reges Interesse.

Bedauerlich war, daß den Tagungsteilnehmern infolge der fehlenden Verdunklung des Tagungsraumes nur eine ungenügende Bildwiedergabe geboten werden konnte und auch die Maschinenvorführung kleinere Mängel aufwies. Insgesamt vermittelten die Vorträge jedoch einen guten Überblick über den Stand der Kartoffelproduktion und die zu lösenden Aufgaben. Die anschließende Besichtigungsfahrt gewährte den Teilnehmern aufschlußreiche Einblicke in die sich mit den neuen Maschinen- und Anlagensystem bietenden Möglichkeiten in der Verbesserung der spezialisierten Kartoffelproduktion.

A 6379

Dipl.-Ing. Z. PRIHODA*

Ergebnisse neuer Forschungsarbeiten über das Kartoffellegen und -pflegen in der CSSR¹

Die Kartoffeln stellen die meistverbreitete Hackfruchtkultur in der CSSR dar; ihre Anbaufläche umfaßt annähernd 10 % der Ackerfläche, das sind rd. 500 000 ha. Nach dem Verwendungszweck ergeben sich folgende Anteile (in %):

Pflanzkartoffeln	12 bis 15
Speisekartoffeln	22 bis 24
Industriekartoffeln	5 bis 8
Futterkartoffeln	55

Die Kartoffelerträge lagen in den letzten Jahren bei durchschnittlich 130 dt/ha; wobei im Jahre 1964 Erträge von 240 dt/ha keinesfalls eine Ausnahme bedeuteten.

Die unterschiedlichen Boden- und Klünaverhältnisse in der CSSR beeinflussen die Anforderungen an die Mechanisierungsmittel zur Saatbettvorbereitung, für die Lege- und Pflegearbeiten sowie zur Kartoffelernte; sind doch, vom Boden her gesehen, mehr als 25 % der Kartoffelanbauflächen schwierig zu bearbeiten.

Es sind dies Böden mit höherem Anteil von Lehm- und Tonanteilen, die bereits während der Grundbearbeitung schollig werden und dadurch eine schlechte Verbindung der Ackerkrume mit der Krümenunterschicht schaffen. Zur Saatbettvorbereitung solcher Böden sind mehrere Arbeitsgänge erforderlich. Dazu sind leistungsstarke Traktoren notwendig, um Geräte mit größerer Arbeitsbreite, gegebenenfalls auch verschiedene Geräte kombinieren und in einem einzigen Arbeitsgang einsetzen zu können. Wichtig ist weiter die Bearbeitung zum agrotechnisch richtigen Zeitpunkt, wenn die Bodenfeuchtigkeit für die Bearbeitung schon oder noch günstig ist. Diese Böden haben eine viel kürzere Bearbeitungsfrist als leichte oder mittelschwere Böden. Da Legemaschinen durch ihre Arbeitswerkzeuge ebenfalls den Boden bearbeiten, ist auch für sie diese Einsatzfrist gültig. Zum falschen Zeitpunkt

eingesetzte Geräte bilden überdies sowohl durch Furchenziher als auch durch Zudeckwerkzeuge Schollen, die das Wachstum von eingepflanzten Kartoffeln ungünstig beeinflussen, aber auch die Pflege- und Erntearbeiten erschweren. Beim Einsatz von Radtraktoren verursacht die Legemaschine während der Arbeit auf scholligem Boden außerdem einen erhöhten Tricbradschlupf. Der Kettenaktor wiederum hat den großen Nachteil erhöhter Kosten. Wird für die Legearbeit der Radtraktor Z 50 Super eingesetzt, so belaufen sich die Kosten unter derart schwierigen Bedingungen auf 67 Kös/ha; der Kettenaktor erfordert einen Kostenaufwand von 140 Kös/ha. Auch aus diesem Grunde erhielt unser Institut die Aufgabe, das bisherige Verfahren der Bodenaufbereitung und des Kartoffellegens billiger zu gestalten und zu verbessern.

Ein weiterer Grund war die Tatsache, daß ebene Ackerflächen in der CSSR nur geringfügig vorhanden sind und deshalb der Kartoffelanbau vor allem in Hanglagen betrieben wird. In der Ebene liegen $\approx 30\%$ der Kartoffelanbauflächen, in Hanggebieten bis 5° Neigung 28 %, bis 10° Neigung 33 % und die restlichen 9 % mit Neigung bis 15°.

Am Hang kommt es nun zum Abgleiten der Legemaschinen, besonders dort, wo die Furchenziher und Zudeckorgane einen höheren Zugwiderstand leisten. Das führt zum Schlupf des Traktors, der selbst auch vom Hang abgleitet, wobei sich die Nichteinhaltung des Reihenabstands und die ungleiche Legetiefe als Folge ergeben.

Die im vorstehenden geschilderten Probleme wurden unserem Institut zur Lösung übertragen und dazu folgende Ziele gesetzt:

* Forschungsinstitut für Landmaschinen Chodov, CSSR

¹ Aus einem Vortrag auf der KDT-Tagung vom 8. bis 10. September 1965 in Schwerin

- a) Senkung des Zugwiderstands der Legemaschine für schwierige Bedingungen im Vergleich mit der serienmäßig gefertigten Legemaschine um 50 %;
- b) Verbesserung der Bedingungen für die Kartoffelvegetation und Kartoffelernte in schwierigen Bodenbedingungen durch Schaffung einer besseren Bodenstruktur (Mindestanteil von Erdschollen);
- c) bei Erfüllung der beiden Forderungen unter a) und b) sollen die Kartoffelerträge entweder auf gleicher Höhe gehalten oder gesteigert werden.

Bei dieser Zielsetzung ist die Lösung durch Anwendung mehrerer Verfahren möglich. Das im VUZS Chodov angewandte Verfahren nutzt Mechanisierungsmittel für Bodenbearbeitung, Kartoffellegen und -pflügen aus.

Der Rotavator — Rotorkrümler

Als das zweckmäßigste Gerät für die Bearbeitung schwerer Böden erwies sich ein Rotavator-Rotorkrümler, der in unserem Institut entwickelt wurde (Bild 1). Es handelt sich um ein Anbaugerät für den Traktor Z 4011 oder den Z 50-Super. Die Arbeitsbreite beträgt 2,2 m, Masse 690 kg, die Drehzahl der rotierenden Werkzeuge ist durch einen Schalthebel im Hauptgetriebe auf 140 oder 190 min^{-1} einstellbar. Durchmesser der Rotortrommel 20 cm, Leistung von 0,4 bis 0,6 ha/h je nach der gewünschten Bearbeitungsqualität und nach der Arbeitstiefe. Der Zapfwellenleistungsbedarf bewegt sich — wiederum je nach den Einsatzbedingungen — um 25 bis 40 PS. Der Rotavator kommt bereits ab 1966 in die Serienproduktion.

Umgebaute Legemaschine

Für das Kartoffellegen wurde eine serienmäßig gefertigte Legemaschine 4-SaBP-62,5 (Bild 2) in der Weise verändert, daß die hinten am Gerät befestigten Häufelkörper für das Zudecken durch rotierende Arbeitswerkzeuge ersetzt wurden, hinter denen als Kalibrierorgan für den Daum ein abgeänderter Häufelkörper (Bild 3) angebracht ist. Als Furchenzieher werden Scheiben benutzt. Der Antrieb der rotierenden Organe erfolgt über die Traktorzapfwelle. Die Masse des in dieser Weise umgebauten Aufsattelgerätes beträgt 900 kg. Die Arbeitsmesserdrehzahl ist 300 bis 320 min^{-1} . Diese Kartoffellegemaschine erfordert die gleiche Folge von Legevorgängen wie die serienmäßig gefertigte Legemaschine. Der Unterschied besteht nur darin, daß der Traktorist vor der eigentlichen Arbeit die Zapfwelle einschalten und das Gerät mit der Hydraulik in die Arbeitsstellung langsam so senken muß, daß die rotierenden Messer in den Boden zügig eingreifen. Die scheibenförmigen Furchenzieher können je nach Bedarf beliebig höhen- und seitenverstellt werden. In die durch diese Scheiben ausgebildete Rille fallen die vom Vorratsbehälter durch die Legevorrichtung ausgebrachten Knollen ein. Der Antrieb der Legevorrichtung erfolgt über die Stützräder der Legemaschine. Die in der Rille liegenden Kartoffeln werden mit der durch rotierende Messer zugeworfenen zerkleinerten Erdmasse bedeckt. Die Endform des Kartoffeldammes wird durch ein Kalibrierschar gestaltet.

Ein rotierendes Pflegegerät

Für die Kartoffelpflege wurde das rotierende Häufelgerät (Bild 4) benutzt. Der Aufsattelrahmen mit Antrieben, der den Grundrahmen für die Rotationshacke zum Zuckerrübenanbau bildet, bzw. der angetriebene Rübenausdüner wurden auch für dieses Rotationshäufelgerät verwendet. Nach Anbringen der rotierenden Häufelwerkzeuge des Häufelgerätes an Verbindungsflansche des Rahmenwerkzeugantriebes ist das Rotationshäufelgerät arbeitsfertig. Die rotierenden Häufelwerkzeuge sind die gleichen wie die Zudeckorgane der Legemaschine, nur ist deren Anbringung an den Rahmen und die Befestigung des kalibrierenden Häufelschars unterschiedlich. Das Gerät besitzt 5 Häufelwerkzeuge zur vollen Bearbeitung von 4 Kartoffelreihen (Bild 5).



Bild 1. Rotorkrümler, im Institut für Landmaschinen Chodov (ČSSR) entwickelt, hinter dem Traktor Z 4011

Bild 2. Kartoffellegemaschine 4-SaBP-62,5 mit rotierenden Zudeckwerkzeugen

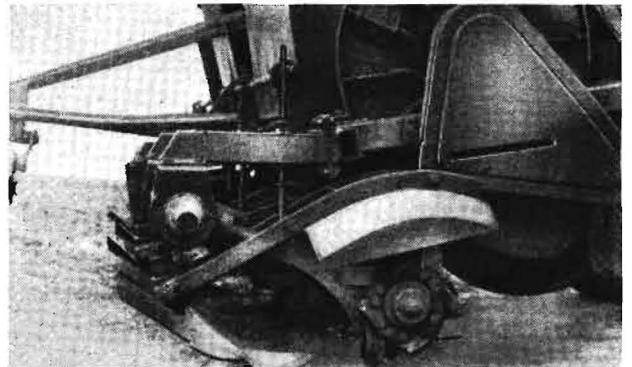


Bild 3. Rotierende Arbeitswerkzeuge mit nachfolgendem Häufelkörper als Kalibriergerät, von der Seite gesehen

Bild 4. Häufelgerät mit rotierenden Arbeitswerkzeugen



Arbeitsvergleiche mit den konventionellen Geräten

Zum Vergleich der Auswirkung des Einsatzes dieser Geräte mit rotierenden Arbeitsorganen wurden klassische Geräte und Maschinen herangezogen. Mit allen diesen Maschinen sowie mit wechselseitigen Kombinationen wurden 1964 und 1965 Versuche angelegt, die die Vorteile bzw. Mängel aller Maschinen als auch deren Kombinationen nachweisen sollten. Der Versuch im Jahre 1964 wurde in der LPG Kosetice auf einer Fläche von 3 ha angestellt. Eine Hälfte der Parzelle wurde nach dem Pflügen mit dem Rotorkrümler, die andere mit dem Pflegegerät bearbeitet. Auf beiden Parzellen wurden wiederum zum Teil die serienmäßig gefertigte Legemaschine oder die Legemaschine mit aktiven Zudeckorganen eingesetzt. Diese so entstandenen 4 Parzellen wurden jeweils wiederum zu einer Hälfte mit einem passiven Häufelgerät und zu einer Hälfte mit dem rotierenden Häufelgerät gepflegt. Dadurch sind 8 Parzellen entstanden, in denen alle Varianten der verwendeten Geräte eingesetzt wurden.

Während des Maschineneinsatzes zeigte sich, daß nach der Arbeit des Pflegegerätes durchschnittlich um die Hälfte mehr Erdschollen entstanden als nach der Bodenaufbereitung mit dem Rotorkrümler. Die Legemaschine mit rotierenden Zudeckwerkzeugen setzt die ursprüngliche Schollenmenge durchschnittlich um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ herab, während die Legemaschine mit passiven Zudeckorganen den Schollenanteil durchschnittlich um $\frac{1}{10}$ der Ausgangsmenge erhöht; in manchen Fällen wurde eine Steigerung des Schollenanteils bis um ein Drittel festgestellt.

Die Prüfung der Legemaschine mit aktiven Zudeckwerkzeugen am Hang bis 10° ergab, daß die Legemaschine dem Traktor besser folgt; das Gerät hat keine Tendenz zum Abgleiten hangabwärts, es wird im Gegenteil im Boden gut geführt.

Die Senkung des Zugwiderstandes um die Hälfte und die sich daraus ergebende wesentliche Verringerung des Schlupfes der hinteren Traktortriebräder machen für den Traktor die Einhaltung einer richtigen Stellung gegenüber der Legerichtung möglich. Er wird nicht heruntergezogen, und es wird die gewünschte Breite der Spurreihe (Kontaktreihe) erzielt. Diese Ergebnisse schaffen Voraussetzungen für den Einsatz eines Radtraktors, anstatt des bisher gebräuchlichen Kettentraktors. Allerdings ist zu beachten, daß in steinigem Böden Störungen bei rotierenden Werkzeugen vorkommen können, daher sind diese neuen Geräte hauptsächlich für schwere Böden mit geringem Steinanteil zu empfehlen.

Der Kartoffelbestand nach dem Auflaufen bei Arbeit mit der Legemaschine mit aktiven Zudeckorganen war besser, das Kraut reichlicher, allerdings wurde dieser Vorsprung nach 2 bis 3 Wochen weiteren Wachstums ausgeglichen.

Das auf diesen Versuchspartzellen eingesetzte Rotationshäufelgerät wies keine gute Arbeitsqualität auf, da die Arbeitsbreite seiner Arbeitswerkzeuge unzulänglich war.

Zur Information seien die sich auf einzelnen Parzellen ergebenden Ertragswerte angeführt (Tafel 1).

Da es sich um einjährige und nur in einer Richtung angestellte Versuche handelt, können aus den Ergebnissen keine allgemeingültigen Schlüsse gezogen werden. Man darf jedoch daraus folgern, daß jedes der drei mit rotierenden Arbeitswerkzeugen ausgerüsteten Geräte die Steigerung der Kartoffelerträge ermöglicht.

Im Jahre 1965 wurden die gleichen Versuche wiederholt. In der Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Kartoffelbau — Havlíčkův Brod und mit dem Institut für das wissenschaftliche Bewirtschaftungssystem — Praha wurde eine Parzelle in der Versuchsstation des Staatsgutes Velká Bíteš im Böhmischnährischen Höhenzug gewählt. Geräte, die bereits 1964 Verwendung fanden, wurden auf Grund der Prüfergebnisse abgeändert und wieder zur Bearbeitung der Versuchspartzelle eingesetzt. Die während der Arbeit der Geräte vorgenommenen Messungen sind allerdings bisher noch nicht ausgewertet oder abgeschlossen, es seien daher nur einige Ergebnisse erwähnt. Vorläufige Einschätzungen durch



Bild 5. Häufelgerät bei der Arbeit — hinter dem Traktor Z 3011



Bild 6. Feldoberfläche nach Bearbeitung mit dem Rotorkrümler



Bild 7. Feldoberfläche nach Bearbeitung mit dem Grubber

Tafel 1. Ertragswerte auf einzelnen Versuchspartzellen je nach den eingesetzten Mechanisierungsmitteln

Eingesetzte Geräte Bodenaufbereitung	Häufelgerät		Kartoffelertrag [dt/ha]	Ertrags- steigerung [%]
	f. Lege- arbeit	f. Pflege- arbeit		
Pflegegerät	passiv	passiv	234,5	100
	aktiv	passiv	253,6	8
	aktiv	aktiv	277,2	15
	aktiv	aktiv	267,6	14
Rotorkrümler	passiv	passiv	269,0	15
	aktiv	aktiv	282,0	20,5
	aktiv	passiv	284,5	21
	aktiv	aktiv	278,3	18,5

Mitarbeiter der angeführten Station, auf Grund der bisher ausgewerteten Messungen und gegebenenfalls auch der Beurteilung nach Augenschein lassen erkennen, daß die Vorzüge des Rotorkrümlers und der Legemaschine mit aktiven Zudeckorganen wieder bestätigt werden. Das Rotationshäufelgerät weist in Anbetracht der durchgeführten Änderungen im Vergleich mit der Arbeit im Jahre 1964 eine bessere Arbeitsgüte auf.

Bild 6 zeigt die Oberfläche der von dem Rotorkrümler aufbereiteten Parzelle; die großen Erdschollen bei der Parzellenbearbeitung mit dem Grubber demonstriert Bild 7.

Die Legemaschine mit aktiven Zudeckorganen stand in der Leistung der serienmäßig gefertigten Legemaschine nach, allerdings war die Dammbildung damit besser.

Die Arbeit mit dem Rotationshäufelgerät führte wieder zu einer besseren Qualität der Dammbearbeitung, es bildeten sich keine Schollen wie beim Einsatz des gebräuchlichen Häufelgerätes. Auch die Unkrautvernichtung mit dem Rotationshäufelgerät war vollkommen, ohne das Wurzelsystem

der Kartoffeln zu schädigen. Die an diesem Gerät anhand der Erfahrungen aus dem Jahre 1964 durchgeführten Änderungen waren also richtig und zweckmäßig.

Nach Auffassung der Mitarbeiter dieser Versuchsstation wird es möglich sein, die Anzahl von Pflgearbeitsgängen beim Einsatz dieser neuen rotierenden Arbeitsorgane zu senken.

Außer den erwähnten Versuchen wurden in diesem Gebiet diese Geräte überall dort eingesetzt, wo ungünstige Witterung die Verwendung von normalen Geräten erschwerte oder unmöglich machte. Mit dem Rotorkrümler wurden insgesamt 33 ha, mit der Legemaschine mit aktiven Zudeckorganen insgesamt 7 ha, mit dem Rotationshäufelgerät 70 ha bearbeitet.

Zusammenfassung

Man kann sagen, daß von der Mechanisierung her gesehen die gestellten Aufgaben gelöst wurden. Es kommt nun darauf an, daß die landwirtschaftliche Praxis diese Maschinen fordert, damit auch unter schwierigen Anbaubedingungen die Kartoffelproduktion leichter und besser erfolgen kann. A 6293

Dipl.-Ing. H. HÄGERT, KDT*

Erprobung des Maschinensystems für die Speise- und Pflanzkartoffelproduktion¹

Bei der Durchsetzung industriemäßiger Produktionsverfahren in der Landwirtschaft kommt der Mechanisierung eine wesentliche Bedeutung zu. Bei der Kartoffelproduktion ist der Einsatz von geschlossenen Maschinensystemen — je nach dem speziellen Verwendungszweck der Kartoffeln — eine Voraussetzung zur Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden.

Die Maschinen und Geräte dieser Systeme müssen dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entsprechen, über eine große Flächenleistung verfügen, geringen Bedienungs- und Wartungsaufwand erfordern und in ihrer Leistungsgröße vollkommen aufeinander abgestimmt sein. Wenn sich in den Arbeitsabschnitten Bestellung und Pflege Fehler in der Abstimmung der Maschinen und Geräte aufeinander durch die große Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen überbrücken lassen, so wird es speziell in den Arbeitsabschnitten Ernte und Aufbereitung zu Stauungen und Arbeitsspitzen kommen, wenn eine Abstimmung vernachlässigt wird, wodurch der Vorteil der industriemäßigen Produktion wesentlich eingeengt wird. Die Erntemaschine ist hierbei als Schlüsselmaschine anzusehen, weil ihre Flächenleistung die Größenordnung der Nachfolgeeinrichtung bestimmt. Im nachfolgenden Bericht wird deshalb auch speziell auf die Erprobung der Schwerpunktmaschinen des Maschinensystems, den Kartoffelsammelroder und die Aufbereitungsanlagen, eingegangen.

Der Kartoffelsammelroder E 675/1 ist die Schlüsselmaschine der zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der Landwirtschaft vorherrschenden Produktionsverfahren.

Der Sammelroder E 665

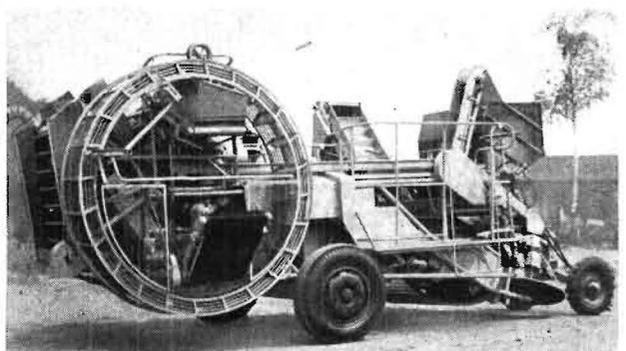
Für das bis 1970 in der Landwirtschaft wirksam werdende Maschinensystem wurde vom VEB Weimar-Werk der Kartoffelsammelroder E 665 entwickelt (Bild 1); eine Anhängel- bzw. Aufsattelmachine für die Speise- und Pflanzkartoffelernte auf leichten bis mittelschweren Böden (Traktor 1,4 Mp). Arbeitsbreite 2 Reihen von 62,5 bis 70 cm. Die Maschine wird

über eine an den Ölkreislauf des Traktors angeschlossene Hydraulik vom Bedienungsstand der E 665 aus bedient. Je nach Einsatzbedingungen können angetriebene rotierende Seltare, Muldenschare, Spatenschare und Dammdruckrollen verwendet werden. Die Erdsabsiebung erfolgt durch Gummistrangsiebketten: Kluten werden weitgehend durch zwei Klutenpneuwalzen beseitigt (Bild 2). Zur Grobkrautrennung dient eine mit Querstäben versehene Kette.

Feinkrautrennung und Abscheidung von Feinerde und kleinen Kluten erfolgen durch 2 verstellbare Gummifingerbänder. Das Erntegut wird über den Ringelevator und ein leicht ansteigendes Förderband einer Walzensortiereinrichtung (Bild 3) zugeführt, die den Gemengestrom in zwei Größenfraktionen trennt. Die große Fraktion (über 35 mm Dmr.) wird durch ein in der Neigung verstellbares Vortremmband zufolge des unterschiedlichen Rollwiderstands der einzelnen Bestandteile vorgetrennt. Fehltrennungen werden auf dem sich anschließenden Ausleseband von Hand korrigiert. Über ein Querförderband gelangen die Kartoffeln über den Verladeelevators auf den nebenfahrenden Anhänger.

Der Verladeelevators ist mit einem hydraulisch schwenkbaren Ausleger versehen, der sich der Höhe des Anhängers anpassen läßt, was die Fallstufen und damit auch die Beschädigungen reduziert.

Bild 1. Kartoffelsammelroder E 665



¹ VEB Weimar-Werk, Weimar

Aus einem Referat auf der KDT-Tagung vom 8. bis 10. Sept. 1965 in Schwerin