

„Kartoffelerntesystem Totz“ verbessert die arbeitswirtschaftlichen Bedingungen

Von Dipl. Landwirt Dr. J. KRÜGER

DK 631.358.45

Arbeit aus dem Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre der Humboldt-Universität zu Berlin,
Direktor: Professor Dr. Sennewald

Bedeutung der Kartoffel

Bei der Kartoffel handelt es sich um ein Erzeugnis der landwirtschaftlichen Urproduktion von entscheidender Bedeutung:

1. für unsere Ernährung unmittelbar,
2. für die tierische Veredelungswirtschaft und außerdem
3. um den Rohstoff für eine weitverzweigte Industrie.

Die Bedeutung dieser Frucht kann also nicht hoch genug eingeschätzt werden, zumal im Zusammenhang mit der jährlichen Kartoffelernte tiefgreifende volkswirtschaftliche Verflechtungen verbunden sind.

Arbeitswirtschaftliche Belastungen

Um den Anforderungen der Volkswirtschaft gerecht werden zu können, müssen Arbeitskräfte und Betriebsmittel im landwirtschaftlichen Betrieb so mit den Forderungen des Anbauplanes in Einklang gebracht werden, daß die Betriebsharmonie im Arbeitsablauf gewährleistet ist. Zu dieser Betriebsharmonie gehört an erster Stelle die Befreiung aller Landarbeiter von arbeitsbedingten Überlastungen. Langfristige praktische Erfahrungen haben Jahr für Jahr bewiesen, daß Kartoffelbestellung und -pflege keine Arbeitsspitzen mehr darzustellen brauchen. Die Landtechnik hat uns hier Mittel und Wege geschaffen (z. B. Legemaschine, Vielfachgerät und Netzegge), um praktisch ohne direkte Handarbeit – bei gesicherten, guten Erträgen – auskommen zu können, wenn notwendige landwirtschaftliche Voraussetzungen erfüllt werden.

Bereits ohne Berücksichtigung der Legemaschine werden etwa 50 Stunden je Arbeitskraft (AK) und Hektar für die Kartoffelbestellung, aufgewendet. Gleiches gilt annähernd für die Kartoffelpflege. Bei der Ernte jedoch schnell der Bedarf auf rund 200 h/AK und ha, wenn wir z. B. mit Schlepper und Vorratsroder arbeiten. Dieser vierfache Aufwand gegenüber Bestellung oder Pflege belastet die Arbeitskräfte auch deshalb so besonders, weil es sich beim Aufsammeln der Knollen einmal um eine sehr anstrengende Bückarbeit handelt und zum andern die Witterungsschwierigkeiten im Herbst alle Arbeiten erheblich erschweren können. Parallel dazu kann die Arbeitsfreude auf den Nullpunkt sinken.

Möglichkeiten zur Erleichterung der Erntearbeiten

Seit Jahrzehnten hat man sich ernsthaft darum bemüht, die Kartoffelernte zu erleichtern und technisch zu verbessern. Arbeitswirtschaftlich befriedigten die bisherigen Rodemaschinen so lange nicht, wie die unerwünschte Bückarbeit beibehalten werden mußte. Rechnen wir bei einer mittleren Ernte von 200 dz/ha mit einem durchschnittlichen Knollengewicht von 70 g, so müssen etwa 280000 bis 290000 Kartoffeln vom Hektar aufgesammelt werden!

Erst die Sammelroder befreiten uns von dem Zwang, immer weiter derartige Bückarbeiten verrichten zu müssen. Die Entwicklung war jetzt einen entscheidenden Schritt vorangekommen: Endlich brauchte die Schwerarbeit in der Kartoffelernte nichts Gegebenes mehr zu sein! Der Bunkerroder von *Hans Sack* wiegt jedoch 4 t, was uns aus Gründen der Bodenpflege besonders in feuchten Jahren und im Hinblick auf die folgenden Früchte – abgesehen von dem beträchtlichen Materialaufwand – nicht erwünscht sein kann. Außerdem zwingt uns der Schatzgräber-Sammelroder ein Arbeitsfolgesystem auf, das als zwingende Fließarbeit nicht immer zu verwirklichen ist.

Die Groß-Zastrower Sammelerntemaschine

Die bisherigen Sammelrodermaschinen hatten wohl eine erfreuliche und notwendige Bresche in die arbeitswirtschaftliche

Entwicklung geschlagen, aus den oben skizzierten Gründen mußte jedoch die erforderliche Breitenwirkung ausbleiben.

Jetzt setzte in aller Stille von 1951 ab in der Umgebung von Greifswald eine Entwicklung ein, die m. E. größte Aufmerksamkeit und Beachtung verdient, weil sie arbeitsökonomisch gut durchdacht ist. Dieser Weg kann endlich zu einem Durchbruch verhelfen, weil er den Wünschen der Arbeitslehre entspricht, außerdem die Interessen von Landwirtschaft und Landmaschinenindustrie berücksichtigt. Das Ernteverfahren „System Totz“ ist bereits in der Fachpresse der Deutschen Demokratischen Republik entsprechend gewürdigt worden^{1), 2)}.

Die Entstehungsgeschichte dieses neuartigen Ernteverfahrens ist deshalb so interessant, weil sie uns im Hinblick auf die künftige Beachtung und Ausbildung schöpferisch tätiger Erfinder wertvolle Aufschlüsse geben kann. Der Beruf des Landwirts stellt so hohe Anforderungen, daß die agrarische Ausbildung allein nicht immer allen neuzeitlichen Anforderungen genügen kann. Es hat sich schon häufig gezeigt, daß gerade die Kombination von Landwirtschaft und Technik wertvolle Ansatzpunkte für die Erleichterung der Landarbeit geschaffen hat, weil hier eine Doppelbegabung vorausgesetzt werden muß, die in biologischer und technischer Hinsicht zu wirken hat. Derartige Menschen – wie Bauer *Totz* aus Groß-Zastrow – bleiben nicht in dem Vorurteil befangen, daß die überschwere Landarbeit etwas Unabänderliches sei.

Als Frau *Totz* wieder einmal physisch unter den Auswirkungen der ihr unerträglichen Kartoffelernte litt, stand für ihn der Entschluß fest, hier als Landwirt und Schlosser mit Hilfe einer eigenen Neukonstruktion Änderungen herbeizuführen; denn die bisherigen Maschinen befriedigten aus den schon oben erwähnten Gründen nicht.

In beharrlicher, schöpferischer Kleinarbeit schuf *Totz* neben seinen Pflichten als Bauer aus den vorhandenen und zur Verfügung stehenden Mitteln die von *Pöhls*, Landmaschineninstitut der Universität Rostock, und *Draeger* gekennzeichnete Maschine²⁾.

Zur Auswertung für die Allgemeinheit sind dabei noch Merkmale wesentlich, die zunächst den Gang der Erfindung sehr erschwerten:

1. Der zu schaffende Sammelroder mußte mit der vorhandenen Zugkraft, nämlich zwei mittelschweren Warmblutpferden, auskommen.
2. Die zu bearbeitenden siebfähigen Kartoffelböden (auch zuckerrübenfähig) wiesen im Endmoränengebiet einen hohen Steingehalt auf.
3. Das erste Bewährungsjahr 1952 stellte witterungsmäßig so hohe Anforderungen, daß die neue Maschine während der Kartoffelernte im regennassen Herbst buchstäblich auf Biegen und Brechen belastet werden mußte.
4. Das feuchte Jahr bedingte ein abnormes Wachstum des Kartoffelkrautes, mit dem die Maschine ohne Krautschlägerarbeit fertig werden mußte.
5. Das folgende zweite Bewährungsjahr bescherte uns witterungsmäßig das entgegengesetzte Extrem: übergroße Trockenheit in der Kartoffelerntezeit mit starker Klutenbildung auf lehmigen Böden.

¹⁾ *Groß, H.*: Warum wird dieser Vorschlag nicht aufgenommen? Der Freie Bauer, Nr. 49, 6. Dezember 1953, S. 5.

²⁾ *Pöhls, E.*, u. *Draeger*: Der Sammelroder „System Totz“, eine Weiterentwicklung in der Kartoffelerntetechnik. Deutsche Agrartechnik (1954) H. 6, S. 166 bis 169.

6. Die Arbeitskräftefrage war wegen der sich ständig ausbreitenden Industrie (Einzugsgebiet der Ostseewerften) derart angespannt, daß zur Ernte auf dem Feld nur zwei Personen zur Verfügung standen.

Im Wechsel von glücklicher Intuition und angestrenzter geistiger sowie körperlicher Arbeit konnten alle Schwierigkeiten gemeistert werden.

Bild 1 zeigt in der Vorderansicht die pferdegezogene Maschine mit dem 5-PS-Aufbau-Ottomotor, der vom vorhandenen Mähbinder für die Kartoffelernte entliehen wurde.

Gleichsam als Kristallisationsaggregat dient der vorhandene Stollroder mit gesteuerten Wurfabeln, der den vom Schar aufgenommenen Damm gut zerfräst, dennoch die Knollen recht schonend behandelt. Er wird in der Praxis mit Vorliebe zur Ernte der empfindlichen Frühkartoffeln benutzt!

Das im Bild noch sichtbare Krautabwurfkreuz über der schräg nach oben wandernden endlosen Doppelsiebketten (vgl. Aufsatz Pöhls u. Draeger) ist inzwischen durch einen weit wirksameren, schnell rotierenden Stahlbesen ersetzt worden, der sehr zuverlässig arbeitet. Mit ihm wird das Kraut auf das parallel und versetzt zur Siebkette angeordnete Förderband geworfen.

Bild 2 zeigt die Umlenkscheibe, die den vorgereinigten Kartoffelstrom an der mitfahrenden sitzenden Begleitperson vorbeiführt und in Sortierzylinder sowie Vorratsbehälter weiterlenkt.

Bild 3 zeigt uns den Platz der mitfahrenden Arbeitskraft. Außerdem ist der aus dem Siebkegel dringende Erdschleier nach Aufnahme, Zerfräsen und Wegschleudern des Kartoffeldammes über die Doppelsiebketten hinweg deutlich zu erkennen.

Diese auf Antrieb gegliederte erste Maschine „System Totz“ ermöglicht dem Gespannführer eine leichte Handhabung des übersichtlichen und robusten Aggregates. Die Begleitperson liest Steine, Kluten und Mutterknollen aus, sie betätigt den Fußhebel zur Krautbeseitigung und die bequem erreichbaren Klinken zur Querschwadablage der sortierten Kartoffeln. Nach zwei leichten Kartoffeljahren (trotz der witterungsbedingten Extreme!) spürt Frau Totz nun keine Kreuzschmerzen mehr. Die sitzende Arbeit auf der Maschine bereitet ihr Freude und strengt sie nicht an (Tagesleistung etwa 1 ha; meist nur Halbtagsarbeit wegen der weiteren Aufgaben in Haus, Hof, Garten und Feld möglich).

Bei Frostgefahr im Spätherbst können die auf dem Feld verbleibenden Kartoffelquerschwaden mit dem daneben auch im Schwad liegenden Kraut leicht abgedeckt werden! Saat-, Speise- und Futterkartoffeln konnten in zwangloser Anpassung an die Arbeitsorganisation des Betriebes aus den Querschwaden sauber abgefahren werden. Die in Abzug gebrachten Schmutzprozentage der mit den üblichen Verfahren geernteten Nachbarkartoffeln waren stets höher als die entsprechenden Ermittlungen bei Totz. Auch bei der Sorte „Ackersegen“ mit Krautlängen über 1 m im grünen Zustand entfielen zusätzliche Krautentfernungsarbeiten oder Krautschlägerarbeiten.

Da der Arbeitsaufwand für das Sortieren (einschließlich der Nebenarbeiten) zum Herbst oder Frühjahr in vielen Fällen mit dem zeitlichen AK-Aufwand/ha für das Sammeln überein-

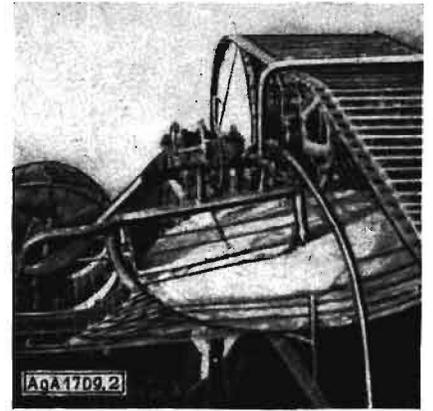


Bild 2
Umlenkscheibe am
Sammelroder „System
Totz“ (Aufnahme Dr.
Bochow, Humboldt-
Universität)

stimmt, wurde es als besonders erleichternd empfunden, daß die Sortierarbeit mit Benutzung der neuen Maschine fortfallen kann – obwohl bei der Ernte selbst „nur“ zwei Personen beschäftigt werden können.

Wegen der ausgesprochenen Leichtbaukonstruktion des Sammelroders (600 bis 700 kg Eigengewicht bei Zapfwellenantrieb) wird auch der Boden in einem feuchten Jahr viel weniger gepreßt, als es nach Anwendung der sonstigen mehrere Tonnen schweren Vollerntemaschine der Fall ist. Vor allem kann eine schwere und zeitraubende Landfrauenarbeit in einer Weise erleichtert werden, daß die Kartoffelernte jetzt ihre Schrecken verloren haben dürfte, zumal Arbeit, Übersichtlichkeit und Aufbau der Maschine den Forderungen der Praxis gerecht zu werden scheinen. Wegen der relativ großen Unempfindlichkeit bei den Arbeiten am Hang kann die Maschine auch in Gebirgslagen eingesetzt werden, zumal Leichtzügigkeit und gutes Abstützvermögen mit verhältnismäßig niedrigem Schwerpunkt hinzukommen. Schonende Kartoffelbehandlung im Arbeitsgang der Maschine und die relativ langen Reinigungsstrecken der Knollen deuten darauf hin, daß dieser Sammelroder auch auf schlecht siebfähigen Böden zufriedenstellend arbeiten wird.

Die Bezeichnung „System Totz“ erscheint gerechtfertigt, da die Knollen einen verhältnismäßig langen sowie vielseitigen Reinigungs- und Sortiergang durchlaufen müssen. Es handelt sich hier um eine Kette von Arbeitsvorgängen, die dennoch zu einem einfachen, übersichtlichen Arbeitssystem vereinigt worden sind. Als Kennzeichen können hier neuartige, zum Teil schon patentierte Arbeitselemente angeführt werden:

1. Doppelsiebketten für Kraut und Knollen,
2. treibriemenartiger Antrieb des Siebkegels,
3. zylinderförmiger Krautfeger aus federnd angebrachten Stahldrähten, die an einer rotierend angebrachten Mittelachse haften,



Bild 1, Sammelroder „System Totz“ – Vorderansicht (Aufnahme ZKB Landmaschinen, Leipzig)

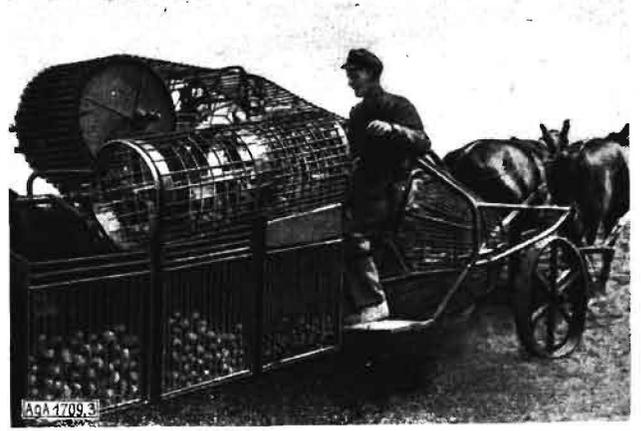


Bild 3, Seitenansicht des Sammelroders „System Totz“ (Aufnahme ZKB Landmaschinen, Leipzig)

4. Umlenkscheibe,
5. Krautablagevorrichtung,
6. Kartoffelsammelbehälter mit Öffnungsvorrichtung zur schnellen Ablage.

Beim Schlepperbetrieb braucht das Vorgewende nicht breiter zu sein, als es für Pferdeanspannung üblich ist. Die Motorleistung eines 15-PS-Pflegeschleppers würde ausreichen, um die einreihig arbeitende Maschine in annähernd ebenem Gelände roden zu lassen. Die Wirtschaftlichkeit der Schlepper RS 08/15 wäre auf diese Weise erhöht, weil die jährliche Betriebsstundenzahl nach Beendigung der meisten Pflegearbeiten vermehrt werden könnte.

Während mit dem „System Totz“ zwei Arbeitskräfte etwa 100 a/Tag roden und sortieren, können sie mit Hilfe des Schleppevorratrodgers nur rund 30 a/Tag sammeln, nach dem Schleuderradrodger rund 20 a/Tag einschließlich des Nachsammelns, beim Handroden etwa um 10 a/Tag. Die Zudeckverluste halten sich in geringen Grenzen, wenn sich Bestellung und Pflege an die Richtlinien von Dencker anlehnen.

Aussichten

Da die Knollen nicht mehr direkt angefaßt zu werden brauchen, muß jetzt auch das Urteil fallen, es handle sich hier um eine arbeitsaufwendige Kultur. Bei dieser Betrachtung spielte oft ein Vorurteil mit, weil die Möglichkeit des Arbeitsausgleiches durch unterschiedliche Sorten und Fruchtfolge-systeme nicht berücksichtigt wurde. Arbeitswirtschaftlich bedingte Anbaugrenzen brauchen nun also nicht mehr stichhaltig

zu sein. Die Wintergetreidebestellung braucht sich zeitlich nicht mehr mit der Kartoffelernte zu überschneiden, weil das Roden schneller vonstatten gehen kann.

Wegen der höheren Intensität des Hackfruchtbaues ist es gegenüber dem Getreidebau auch bei Kartoffelerntemaschinen wesentlich mehr angebracht, Aufwendungen zu „wagen“, als im Fall der Halmfruchternte. Bei Berücksichtigung der Energiebilanz fällt jetzt der Getriebewiderstand zu Lasten des Aufbaumotors – oder der Zapfwelle beim Schlepperzug. Als direkte Zugkräfte wirken wie bisher der Scharwiderstand als Hauptbelastung und weiterhin der Rollwiderstand des Aggregats.

Zur Zeit wird die Umstellung der Maschine auf Schlepperbetrieb vorgenommen, nachdem sie sich pferdebespannt unter extremen Witterungsverhältnissen zwei Jahre lang bewährt hatte. So kann in absehbarer Zeit damit gerechnet werden, schleppergezogene oder auch aufgesattelte Leichtbaurodemaschinen nach dem „System Totz“ arbeiten zu sehen. Dann wäre der Landbevölkerung, insbesondere den Landfrauen, entscheidend dabei geholfen, endlich die Hauptarbeit „Kartoffelernte“ erheblich zu erleichtern.

Nach Beendigung der gestellten Aufgabe dürfte es nicht mehr schwer sein, dieses Instrument auch in ein Rübenrodeaggregat umzubauen; denn es erscheint uns zum Beispiel aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wenig sinnvoll, neue Einweckmaschinen zu erstellen, die einen großen Teil des Jahres über nicht benutzt werden können. Jede Erhöhung der Benutzungsdauer, hier z. B. in der Rübenerte, steigert die Wirtschaftlichkeit der oben behandelten Maschine.

A 1709

Die Entwicklung des Kettenfahrzeuges Teil II¹⁾

Von Ing. D. SPLIESS, Schönebeck

Bei der Konstruktion (Bild 10) wird die beim Überlaufen des Rades auftretende Verdrehung des Bolzens durch die Laschen gehalten. Der Zahn ist bei dünnwandiger Stahlgußkonstruktion gleich mit angegossen oder bei der Schweißkonstruktion als verbindendes Element von Rohr zu Rohr mit angeschweißt. Bei der Schweißkonstruktion sind die Zahnflanken mit hochwertigen Verschleißplatten versehen. Die Gummierung des Kettengliedes geschieht vor dem Einpressen der Bolzen und wird in geschlossener Stahlform vorgenommen,

¹⁾ S. H. 7 S. 215 bis 217.

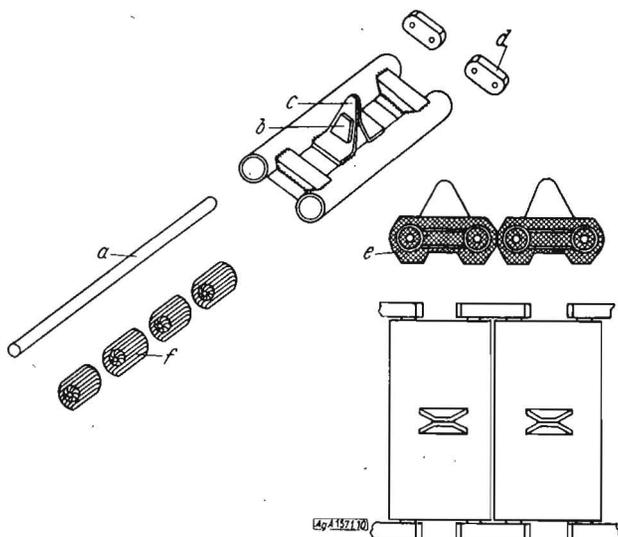


Bild 10. Gegen Verdrehen gesicherte Kettenlaschen
a Kettenbolzen, b Verschleißplatte, c Führungszahn, d Kettenlasche,
e Gummi, f Gummibuchse

in der das komplette Glied vulkanisiert wird. Durch die vollkommene Umhüllung mit Gummi wird auf der unteren Seite, die auf der Straße liegt, das Laufprofil in entsprechender Dicke gleichzeitig mit der oberen geraden Lauffläche für die Laufräder vulkanisiert. Die Ausführungsform erübrigt die Gummibandagen an den Laufrädern (Bild 11).

Die Praxis hat jedoch bewiesen, daß die Konstruktion, die in Bild 11 dargestellt ist, auch Nachteile in bezug auf gleichmäßige Lebensdauer aller Verschleißteile hat.

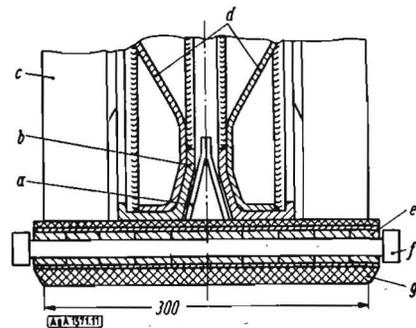


Bild 11. Schachtelaufwerk ohne Laufradbandage
a Führungszahn, b Führungskranz, c äußeres Laufrad, d Führungsräder,
e Gummibuchsen, f Kettenlasche, g Laufpolster

Die vollkommene Ummantelung mit Gummi, die gleichzeitig das Laufpolster mit bildet, macht es erforderlich, daß bei mechanischer Beschädigung das Polster oder bei seiner normalen Abnutzung das komplette Glied ausgewechselt werden muß. Erst das Auspressen des Kettenbolzens und eine neue vollkommene Vulkanisation mit nachträglichem Wiedereinpressen des Bolzens macht das Glied wieder einsatzfähig.

Um die umständliche und teure Reparatur zu umgehen, ist man zu einer Konstruktion übergegangen, die es ermöglicht,