

Entwicklung der Rübenerntetechnik im Rahmen der sozialistischen Umgestaltung der Landwirtschaft der DDR

Ing. H. Kretzschmar, KDT, VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig

Einleitung

Mit der Neuordnung der Erzeugnisentwicklung in der damaligen VVB Land-, Bau- und Holzbearbeitungsmaschinen wurde Anfang 1953 im heutigen VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig die Entwicklung neuer Erntemaschinen für Zuckerrüben aufgenommen. Grundlage der Entwicklung war das „Pommritz Ernteverfahren“, das aus folgenden Arbeitsschritten bestand:

- Köpfen der im Boden steckenden Rüben
- Rübenkraut zur Seite räumen und aufladen
- Rüben roden, reinigen und aufladen.

In diesem Verfahren waren im Jahr 1953 vorwiegend nur in größeren Betrieben das Köpfen mit dem zweireihigen Gespann-Köpfschlitten und das Roden und Reinigen der Rüben mit dem traktorgezogenen zweireihigen Schwingsieb-roder „Schatzgräber“ mechanisiert. Alle anderen Arbeitsgänge, wie das Umsetzen und Aufladen des Rübenkrautes sowie das Sammeln und Aufladen der Rüben, wurden von Hand ausgeführt. Kleine Betriebe köpften von Hand mit der Köpfschippe und rodeten die Rüben mit dem einreihigen Roder, dessen Rodekörper „Unerreicht“ am Gespann-Karrenpflug anstelle des Pflugkörpers befestigt wurde. Die Rüben wurden dann von Hand durch paarweises Gegeneinanderschlagen (Abklopfen) gereinigt und auf Haufen geworfen.

Dreireihiges Erntesystem mit Längsschwadablage

Die Bildung der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften schaffte die Bedingungen zum allgemeinen Einsatz von Erntemaschinen, die von Traktoren gezogen und angetrieben wurden und den Arbeitsaufwand verminderten. Die im VEB Bodenbearbeitungsgeräte daraus gezogenen Schlußfolgerungen für die einzuschlagende Entwicklungsrichtung orientierten auf ein durchgehend mechanisiertes Erntesystem mit einer Arbeitsbreite von 3 Reihen, das mit den vor-

handenen Radtraktoren mit einer Motorleistung von maximal 29 kW eingesetzt werden konnte. Die Aufgabe umfaßte die Mechanisierung der Ernte- und Ladearbeiten des Rübenkrautes und der Rüben. Sie war mit den damaligen technischen Möglichkeiten nur durch ein zweiphasiges Erntesystem mit Zwischenablage der beiden Erntegüter lösbar. Zur Realisierung einer verlustarmen Aufnahme wurden als günstigste Form der Zwischenablage Längsschwaden gewählt, die für die zweiphasigen Rübenernteverfahren auch heute noch angewendet werden.

Für die erste Phase des Ernteverfahrens wurde eine kombinierte Erntemaschine konzipiert, die 3 Reihen Rüben köpft und rodet sowie Rübenkraut und Rüben in getrennten Längsschwaden zu je 6 Reihen auf dem abgeernteten Acker ablegte. Dazu mußte das Rübenkraut nach dem Köpfschnitt aufgenommen und so weit nach rechts gefördert werden, daß es neben der Maschine im Längsschwaden abgelegt werden konnte. Die um eine Arbeitsbreite versetzt gerodeten Rüben mußten aufgenommen, weitgehend von loser und anhaftender Erde getrennt und hinter der Maschine ebenfalls im Längsschwaden abgelegt werden. Zur Bildung der Längsschwaden, die bei dem damaligen Reihenabstand von 41,7 cm einen Mittenabstand von 2,5 m hatten, waren 2 Durchfahrten notwendig. Als dreireihige kombinierte Erntemaschine wurde der Längsschwadköpfroder (heute als Köpfschwaderodelader bezeichnet) E710 (Bild 1) eingesetzt [1].

Für die zweite Phase des Ernteverfahrens (Bild 2) wurden zwei Auflader konzipiert, deren Arbeits- und Fördererlemente, jeweils in einem Rahmen zusammengefaßt, anstelle des Längsträgers in den Geräteträger RS08/15 „Maulwurf“ eingebaut wurden. Je nach den betrieblichen Erfordernissen konnten damit zuerst die Rüben oder das Rübenkraut aufgenommen und auf nebenherfahrende Fahrzeuge, damals Anhänger mit einer Lademasse von etwa 4 t, geladen werden. Die

Lage der Fahrspuren war im gesamten Erntesystem so gewählt, daß der Traktor der Erntemaschine, die beiden Auflader und die Transportfahrzeuge in den gleichen Radspuren liefen.

Das Entwicklungsziel dieser Erntetechnik war so weit gesteckt, daß betrieblich nur auf das Prinzip des angetriebenen Tastrades beim Köpfen und auf den Zinkenrodekörper des „Schatzgräbers“ beim Roden zurückgegriffen werden konnte. Alle anderen Arbeits- und Fördererlemente mußten durch den VEB Bodenbearbeitungsgeräte neu konzipiert, hergestellt und erprobt werden. Dazu gehörten das Köpfmesser mit halbrunder Schneide und Leitstäben sowie seine Verbindung mit dem Tastrad und der Tastkette zur Gewährleistung einer störungsfreien Aufnahme und Förderung im dreireihigen Aggregat, die Fördererlemente für das Rübenkraut, die Siebkette zum Aufnehmen, Fördern und Reinigen der Rüben, deren Kettenelemente auch bei der parallel entwickelten Kartoffelvollerntemaschine E372 verwendet wurden, die Triebachse für die kombinierte Erntemaschine zur Realisierung eines Vierradantriebs bei schwierigen Erntebedingungen, ein Aufnahmeelement für das Rübenkraut sowie die Aufnahme- und Förderketten für die Rüben.

Das Erntesystem mit dem Längsschwadköpfroder und den Aufladern für Rübenkraut und Rüben wurde von 1957 bis 1962 in verschiedenen, jeweils verbesserten Ausführungen produziert, wobei die Auflader nicht nur in den Geräteträger RS08/15 als Typen T271 (Bild 3) und T273 (Bild 4), sondern auch in den Geräteträger RS09 als Typen T274 und T275 eingebaut und schließlich als Anhängerlader T163 ausgeführt wurden.

Die bei diesem Erntesystem vorhandene lose Kopplung zwischen Erntemaschine und Auflader mit Transportfahrzeug hatte neben dem Vorteil der vom Transport unabhängigen Erntearbeit den Nachteil der Zwischenablage von Rüben und Rübenkraut. Bei der

Bild 1. Längsschwadköpfroder E710

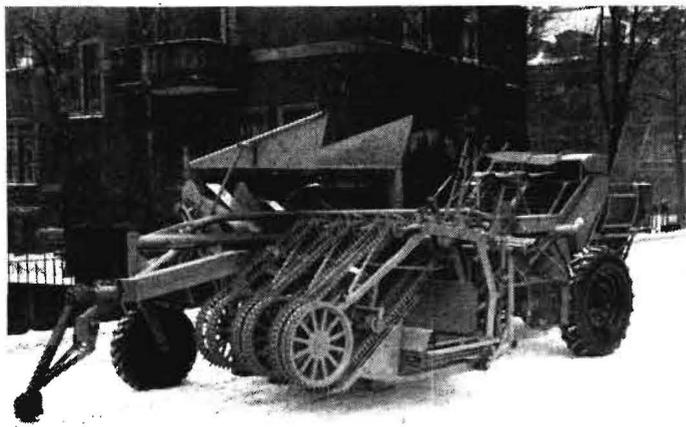


Bild 2. Längsschwadköpfroder E710 und Auflader für Rübenblatt T273 während der Arbeit





Bild 3. Auflader für Rüben T271 im Geräteträger RS08/15 „Maulwurf“



Bild 4. Auflader für Rübenkraut T273 im Geräteträger RS08/15 „Maulwurf“

Entscheidung, ob zuerst die Rüben oder das Rübenkraut aufgeladen werden sollten, wurde das Rübenkraut bevorzugt und obendrein nur ein kleiner Teil der Rüben mechanisch aufgeladen. Dies führte zu der Forderung, die Rüben nicht mehr im Längsschwaden abzulegen, sondern direkt auf neben der Erntemaschine fahrende Transportfahrzeuge zu laden.

Dreireihiges Erntesystem mit Köpfschwaderodelader

Im Vergleich zum o. g. Erntesystem fiel bei diesem weiterentwickelten Verfahren lediglich die Schwadablage der Rüben weg. Die Direktverladung der Rüben verlangte die Konzentration des bisher auf Erntemaschine und Auflader verteilten Reinigungsweges in der Erntemaschine, der außerdem durch neue Reinigungselemente wirksamer gestaltet und auch verkürzt wurde. Nach dem Köpfen wurden die Rüben durch Abschlagen restlicher Blätter mit Hilfe einer dreireihigen Putzeinrichtung geputzt. Dies bewirkte eine Verminderung des Grünbesatzes. Nach dem Passieren der 1. Siebkette der Erntemaschine wurden die Rüben von den Mitnehmern der neuen Kratzerkette erfaßt und nach oben gefördert. Sie gelangten dann auf die quer angeordnete Walzenreinigung und anschließend auf den Abgabeförderer. Die gegenläufig drehenden Walzen trennten die Rüben von loser und anhaftender Erde, von Grünbesatz und von kleinen Steinen, die von den Walzen erfaßt und nach unten abgeworfen wurden. Die durch eine Zugfeder gesicherten Außenwalzen schwenkten beim Durchgang von Steinen nach außen.

Während die Kratzerkette und die aus je 2 Glatt- und 2 Schneckenwalzen bestehende Walzenreinigung in die Rodeeinrichtung der Maschine eingebaut wurden, befanden sich die Putzeinrichtung und der Abgabeförderer in einem Rahmen, der als Nachläufer mit 2 Rädern ausgebildet war (Bild 5). Die Kratzerkette, die Walzenreinigung und der Nachläufer waren nachrüstbar. Dadurch war es möglich, sämtliche Längsschwadköpfröder zu Köpfschwaderodeladern umzurüsten und sich damit auf die in der Landwirtschaft herangereiften Bedingungen einzustellen. Der Nachläufer führte nicht nur die Putzeinrichtung in der richtigen Arbeitshöhe, sondern ermöglichte auch das einfache Schwenken des Abgabeförderers in Arbeits- und Transportstellung [2, 3].

Infolge der engen Kopplung zwischen Erntearbeit und Rübentransport entwickelte sich die Zwischenablage der Rüben in der Feldrandmiete, wenn die Direktlieferung in die Zuckerfabrik nicht zu realisieren war. Gegenüber dem Längsschwaden hatte die Feldrandmiete den Vorteil der geringeren Zuckerverluste durch Veratmung. Als Transportfahrzeuge wurden Kippanhänger eingesetzt, für die die Praxis automatisch öffnende und schließende Bordwände entwickelte. Die Kratzerkette, die Walzenreinigung und der Nachläufer mit der Putzeinrichtung und dem Abgabeförderer wurden als Zusatzeinrichtung E723 ab 1962 produziert.

Dreireihiges Erntesystem mit Köpflader und Rodelader

Nachdem der Sammeltransport der Rüben durch die Nachrüstung der Längsschwadköpfröder mit der Zusatzeinrichtung E723 in der Praxis mit großem Erfolg angewendet wurde, kamen Forderungen, auch das Rübenkraut direkt zu laden. Damit sollten nicht nur die mit der Schwadablage verbundene Krautverschmutzung und die bei der Aufnahme auftretenden Verluste vermieden werden, sondern auch der Handarbeitsaufwand beim Verteilen des Langblattes auf dem Transportfahrzeug entfallen. Diese Aufgabe war nur dadurch lösbar, daß das bisherige Erntesystem grundlegend umgestaltet wurde. Es entstand ein ebenfalls zweiphasiges Erntesystem mit dem dreireihigen Köpflader zum Köpfen und Laden des Rübenkrau-

tes und dem dreireihigen Rodelader zum Roden und Laden der Rüben. In Auswertung der Einsatzerfahrungen mit der Köpfeinrichtung des Längsschwadköpfröders wurde die Förderung des Rübenkrautes beim Köpflader E732 (Bild 6) völlig neu ohne Tast- und Förderketten gestaltet. Das neue Tastrad aus Stahlblech schob das Rübenkraut auf den Leitstäben des neu gestalteten Köpfmessers nach oben. Dort wurde es von der Aufgreifwalze aufgenommen und zur Querfördererschnecke gefördert, die das Kraut in das Wurfgebläse drückte. Beim Durchgang durch das Wurfgebläse erfolgte eine Zerkleinerung des Rübenkrautes auf eine Schüttdichte von etwa 320 kg/m³, die in Verbindung mit einem Schwerhäckselaufbau zu einer sehr guten Ausnutzung der Tragfähigkeit der Transportfahrzeuge führte. Aufgreifwalze und Wurfgebläse waren Teile aus Halmfruchterntemaschinen, die im damaligen VEB Fortschritt Erntebearbeitungsmaschinen Neustadt gefertigt wurden. Sie mußten für den Einsatz in der Rübenkrauternte entsprechend verstärkt werden.

In den ersten Produktionsjahren des Köpfladers E732 bis zum Jahr 1965 wurde als Rodelader der Köpfschwaderodelader eingesetzt, dessen Köpfeinrichtung ausgebaut wurde. Der zum Erntesystem gehörende Rodelader wurde auf der Basis der im Köpfschwaderodelader bewährten Baugruppen zum Roden der Rüben konzipiert. Zur Bewältigung trockener Bedingungen kamen anstelle der Rodezinken nunmehr Plattenschare zum Ein-

Bild 5. Köpfschwaderodelader, bestehend aus dem Längsschwadköpfröder E710 und der Zusatzeinrichtung E723, in Arbeitsstellung

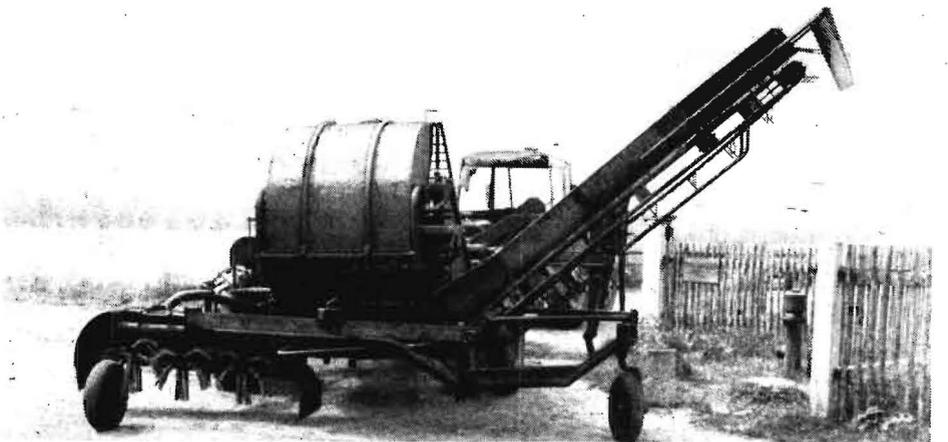




Bild 6. Kpflader E732



Bild 7. Rodelader E765

(Werkfotos)

satz, mit denen der Anteil von Kluten, also der Erdbesatz, stark vermindert werden konnte. Der Rodelader E765 (Bild 7), der mit einer Triebachse und mit einer Putzeinrichtung ausgerüstet war, wurde ab 1966 im VEB Weimar-Werk produziert [4].

Mit dem dreireihigen Erntesystem, bestehend aus dem Kpflader E732 und dem Rodelader E765, wurde ab 1969 die Zuckerrübenerte in der DDR voll mechanisiert.

Sechsstufiges Erntesystem mit Kpflader und Rodelader

Die mit der Bildung der Kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) entstandenen Großflächen verlangten auch eine leistungsfähigere Erntetechnik für Zuckerrüben. Durch die Vergrößerung der Arbeitsbreite und die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit konnten sechsstufige und selbstfahrende Erntemaschinen einer neuen Generation konzipiert werden. Notwendig war dazu die Entwicklung neuer Arbeitswerkzeuge, die für hohe Arbeitsgeschwindigkeiten geeignet waren. Hervorzuheben ist hier die Ablösung des Rodeschares durch das Roderad als Rodeelement für Rodegeschwindigkeiten bis über 10 km/h. Die paarweise angeordneten Roderäder eignen sich besonders für trockene Bedingungen. Mit dem An-

trieb jeweils eines Roderades je Reihe wurde die Rodeeinrichtung komplizierter, aber auch unter feuchten Bedingungen einsetzbar. Nach der Erprobung der ersten Muster des neuen Rodeladers E770, der mit einem Rollenrost zur Reinigung der Rüben sowie mit einem modifizierten Schaltgetriebe des Traktors ZT300 und einer Fahrerkabine ausgerüstet war, wurde die in der Sowjetunion laufende Entwicklung des Rodeladers KS-6 mit der des E770 vereinigt und gemeinsam weitergeführt. Für die Reinigung der Rüben werden Siebwalzen eingesetzt. Der Fahrtrieb besteht aus einem Doppel-Keilriemen-Variator mit Dreigang-Schaltgetriebe.

In der arbeitsteiligen Produktion des Rodeladers KS-6 ab 1972 produziert der VEB Bodenbearbeitungsgeräte die Rodeeinrichtung, von der bis Ende 1987 über 47000 Exemplare geliefert wurden. Die Rodeeinrichtung ist damit zu einem Haupterzeugnis des Betriebs geworden.

Der zum Erntesystem gehörende sechsstufige selbstfahrende Kpflader wurde in der ČSSR entwickelt und wird dort seit 1974 produziert. Gegenwärtig wird der Kpflader SC1-03 importiert.

Zusammenfassung

Die parallel zur Bildung der LPG und der KAP

im VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig stattgefunden Entwicklung von Erntemaschinen für Zuckerrüben wird skizziert. Sie führte vom zweiphasigen dreireihigen Erntesystem mit Längsschwadablage, bestehend aus dem Längsschwadkpflader und den Auflagern für Rübenkraut und Rüben, über das zweiphasige dreireihige Erntesystem, bestehend aus gezogenem Kpflader und gezogenem Rodelader, zum zweiphasigen sechsstufigen Erntesystem, bestehend aus selbstfahrendem Kpflader und selbstfahrendem Rodelader. Die zu den Erntesystemen gehörenden Maschinen und deren wichtigste Arbeitselemente werden erläutert.

Literatur

- [1] Kretzschmar, H.: Die Rübenvollerntemaschine E710. Dt. Agrartechnik, Berlin 8 (1958) 9, S. 387-390.
- [2] Kretzschmar, H.: Der Wagenkpfroder E710/4 und die Zusatzeinrichtung E723 zum Längsschwadkpfroder E710. Dt. Agrartechnik, Berlin 12 (1962) 9, S. 430-432.
- [3] Uhlmann, S.: Einige Ergebnisse aus der Erprobung des Wagenkpfroders E710/4. Dt. Agrartechnik, Berlin 12 (1962) 9, S. 432-434.
- [4] Herrmann, H.: Der Rodelader E765. Dt. Agrartechnik, Berlin 17 (1967) 9, S. 429-432.

A 5230

Effektive Gestaltung und Herstellung von Roderädern

Ing. G. Haack, KDT/Ing. W. Scherdin, KDT, VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig

1. Anforderungen an die Rodewerkzeuge

Für den selbstfahrenden Rübenodelader KS-6-B wurden als Arbeitselemente zum Roden 6 Werkzeuge mit paarweise angeordneten Roderädern (jeweils ein aktives, angetriebenes und ein passives) vorgesehen (Bild 1). Der Rübedurchsatz dieser 6 Rodewerkzeuge betrug für die Arbeitsgeschwindigkeit von 10 km/h maximal 30 kg/s.

Roderäder wurden deshalb als Rodewerkzeug ausgewählt, weil sich durch Eigenversuche und internationale Informationen bestätigt hatte, daß sie eine Reihe von wesentli-

chen Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Rodewerkzeugen der bisherigen Technik haben:

- Die Roderäder zeigen eine gute Hubcharakteristik, indem die Rüben ohne große Biegebeanspruchung fast senkrecht aus dem Boden gezogen werden.
- Durch den einseitigen Radantrieb werden die Einsatzgrenzen erweitert, die Zugkraft und die Vertikalbelastung verringert und die Absiebung verbessert.
- Durch den Rolleffekt sind die Roderäder gegenüber Blattresten, Unkraut und teil-

weise Steinen fast unempfindlich geworden.

- Durch die Größe der Roderäder wird eine günstige Übergabehöhe der Rüben zu den folgenden Reinigungseinrichtungen erreicht.
- Die Roderäder ermöglichen eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit. Ihre volle Funktionstüchtigkeit ist im Arbeitsbereich von 3 bis 12 km/h vorhanden.

Für die volle Ausschöpfung dieser Vorteile und die Erreichung einer guten Arbeitsqualität sind die richtig gewählte Radeinstellung