

Tafel 3. Kostenvergleich

Am Verfahren beteiligte Maschinen und Schlepper	mittlere Leistung	Betriebskosten DM/ha	Abschreibungen DM/ha	Reparaturkosten DM/ha	Gesamtkosten DM/ha
	h/ha				
RS 01 + E 710/4 mit RS 14/30 + Hänger	4,0	111,50	66,—	110,—	287,50
RS 14/30 + T 163 mit RS 14/30 + Hänger	2,5				
RS 01 + E 710/3	4,0	126,—	63,—	134,—	323,—
RS 14/30 + T 163/Blatt m. RS 14/30 + Hänger	2,5				
RS 14/30 + T 163/Rübe m. RS 14/30 + Hänger	3,0				
RS 01 + E 710/1	4,0	181,—	65,—	139,—	385,—
RS 09 + T 274 mit RS 14/30 + Hänger	5,5				
RS 09 + T 270 mit RS 14/30 + Hänger	3,75				

dem Blatt auch wieder in Schwaden ablegen zu können. Der Wagenköpfröder E 710/4 bzw. die Zusatzeinrichtung E 723 ist unseres Erachtens eine berechnete und sinnvolle technische Lösung einer Rübenerntemaschine, die das ökonomische Ernten der Zuckerrüben unter den meisten der bei uns zur Rübenenernte üblichen Bedingungen ermöglicht. Wird eine E 710 älterer Produktion mit der Zusatzausrüstung versehen, wird darüber hinaus ihre Ausnutzung bis zum

Dipl.-Landw. H. MAINZ und
Dipl.-Agrarökonom K. BAU*

Probleme beim Einsatz des Längsschwadköpfröders E 710 mit angebauten Ladebändern

Mit der Entwicklung und Einführung des Zuckerrübenerte- verfahrens „System BBG“ unter Einsatz des Längsschwad- köpfröders E 710 und entsprechender Ladebänder für Rüben und Blatt wurde eine Vollmechanisierung der Zuckerrüben- ernte möglich. Unter optimalen Einsatzbedingungen (Boden und Witterung, Geländegestaltung und Arbeitsorganisation) ist mit einer erheblichen Ersparnis an Arbeitskräftestunden je Hektar gegenüber dem herkömmlichen Pommritzer Ver- fahren zu rechnen. Nach TISCHLER [1] zeigt die Gegen- überstellung des Arbeitsaufwands bei verschiedenen Arbeits- verfahren (Summe von Ernte und Laden ohne Abfuhr) bei Unterstellung einer mittleren Leistung von 2,1 ha der E 710/1 und der Ladebänder in 10 h folgende Abstufung: 1. Pomm- ritzen (dreireih. Gespannkörper und dreireihiger Roderich E 415) 120 AKh/ha (100%); 2. Längsschwadköpfröder E 710/1 ohne Einsatz der Ladebänder 83 AKh/ha (69%) und 3. Längsschwadköpfröder E 710/1 einschl. Einsatz der Ladebänder 50 AKh/ha (42%).

Trotz dieser Vorteile bestätigt in vielen Fällen die Praxis nicht diese wesentlichen Einsparungen, da auf Grund der in vielen LPG und VEG gegebenen Unvollständigkeit des Maschinensystems und der oftmals ungünstigen Einsatz- bedingungen für das festgelegte Maschinensystem der Arbeits- aufwand in großen Grenzen von 70 bis 170 AKh/ha [2] schwankt. Einmal zeigen sich u. a. besondere Schwierig- keiten durch den hohen Schlepperbedarf bei Anwendung dieses Systems, der von UNGER [3] unter Berücksichtigung gleichzeitiger Abfuhr von Rüben und Blatt mit Hilfe ge- trennter Ladebänder bei einem Aufwand von 77,5 AKh/ha mit sieben Schleppern angegeben wird. Das würde zum Bei- spiel für die LPG des RTS-Bereichs Gröbers (Bezirk Halle) bei 12 zum Einsatz kommenden E 710 und sofortiger Durch- führung aller Folgearbeiten bedeuten, daß für den Zeitraum der Zuckerrübenenernte allein dafür 84 Schlepper gebunden wären.

Bereits daraus ergibt sich zwangsläufig die zeitliche Tren- nung der Rodearbeiten und der Bergung des Erntegutes. Das hat zur Folge, daß die Flächen nicht rechtzeitig von Rüben und Blatt geräumt werden, die Nachfolgearbeiten sich stark verzögern und somit Ertragseinbußen für die nach-

Zeitpunkt der ohnehin durch den Verschleiß bedingten Aus- sonderung nach etwa sieben Lebensjahren erhöht.

6. Zusammenfassung

Während der Erprobungseinsätze mit dem Wagenköpfröder E 710/4 bzw. der Zusatzeinrichtung E 723 zum Längsschwad- köpfröder E 710 in den Jahren 1960 und 1961 wurden eine Reihe Messungen und Untersuchungen angestellt. Es wurde im Beitrag näher auf die Qualität der Erntearbeit, auf den Aufwand, auf die entstehenden Kosten und die Organisation des Einsatzes eingegangen. Danach ist festzustellen, daß sich beim Einsatz oben genannter Maschine bzw. Zusatzein- richtung in der Zuckerrübenenernte gegenüber dem Längs- schwadköpfröder E 710 sowie der zum Verfahren gehörigen Auflader in bezug auf die Qualität des anfallenden Ernte- gutes und der Möglichkeit der Direktverladung von Rüben aber auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit — ausgedrückt in dem Bedarf an AKh/ha und MotPSh/ha sowie den ent- stehenden Kosten — bei guter Organisation der Rübenabfuhr Vorteile ergeben.

Literatur

- [1] UHLMANN, S.: Die vollmechanisierte Rübenenernte. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 10, S. 451 bis 454.
- [2] Untersuchungsmaterial des Instituts für landw. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL, unveröffentlicht. A 4885

folgende Frucht und bei frühem Einsetzen des Frostes (1961) bei den noch vielfach in Schwaden liegenden Zuckerrüben auftreten.

Ferner ergeben sich Schwierigkeiten bei der Durchführung des Aufnehmens der Rübenschwade mit Ladern, die bei Trockenheit (hoher Klutenbesatz des Schwades) und bei Niederschlägen sehr schnell ihre Einsatzgrenze erreichen und in den meisten Betrieben aus diesen Gründen überhaupt nicht zum Einsatz kommen. Dies ist um so problematischer, als auch in Schlechtwetterperioden entsprechende Mengen Rüben anzuliefern sind, die dann oftmals unter größten Schwierigkeiten und hohem Aufwand bei geringer Tragfä- higkeit des Bodens (Strukturschäden) geladen und abtransportiert werden. Hieraus muß der Zwang zur teilweisen Zwischen- lagerung abgeleitet werden, da wir auch in der nahen Zukunft nicht damit rechnen dürfen, daß die anfallenden Rüben sofort von den Fabriken bzw. von der Reichsbahn abgenommen werden können, unsere Felder jedoch schnell geräumt werden müssen [4].

Neben dem Verzug bei den Erntearbeiten und der Durch- führung der Herbstfurche ergeben sich beim Einsatz des E 710 auch erhöhte Verluste bei den Zuckerrüben. Nach REIN- BOTH [5] können beim Einsatz der Längsschwadköpfröder folgende Verluste auftreten:

1. Rodeverluste (Wurzelbruch, Rübenbeschädigungen 6 bis 15%,
2. Verluste durch zu tiefen Köpfschnitt 6 bis 14% und
3. Verluste durch Austrocknung und Transpiration.

Die Verluste der ersten beiden Gruppen werden vor allem von der Arbeit der Rode- und Köpfeinrichtungen bestimmt, die nur begrenzt beeinflußt werden können. Die Atmungs- verluste jedoch hängen von der schnellen Zuführung der ge- ernteten Rüben zur Verarbeitung ab. Die höchsten Atmungs- verluste treten bei Lagerung der Rüben in Schwaden oder kleineren Haufen auf, wobei die Intensität der Atmung mit steigender Temperatur zunimmt und bei siebentägiger Schwadlagerung 14% Masseverlust verursachen kann [5] [6].

Aus den angeführten Gründen erscheint es am günstigsten, sowohl die Rüben als auch das Blatt in einem Arbeitsgang durch zwei am E 710 angebaute Ladebänder zu bergen. Untersuchungen von KIECK und SCHMIDT [7] sowie

* Institut für Mechanisierung der Hochschule für Landwirtschaft Bern- burg und RTS Gröbers.



Bild 1. Nachläufer zum sofortigen Rübenladen an der E710 (System RTS Schochwitz)

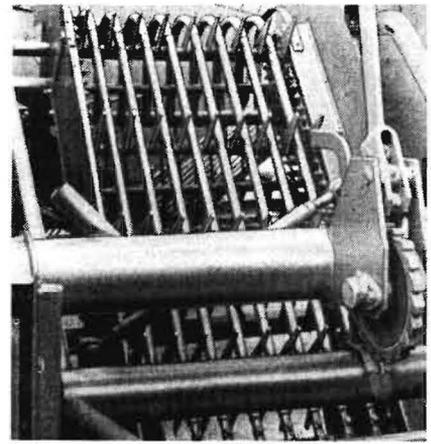


Bild 2. Zinkenförderer anstelle der 2. Siebkette in der E710 mit Nachläufer

UNGER [3] zeigten erhebliche arbeitswirtschaftliche Vorteile und Kosteneinsparungen bei minimalen Lagerverlusten. Dieses empfohlene Verfahren konnte sich jedoch in der Praxis nicht durchsetzen. Die Ursachen liegen wohl u. a. darin, daß die Betriebssicherheit der E 710 als echte Vollerntemaschine geringer wird, was auch arbeitsorganisatorische Schwierigkeiten hervorruft. Weiterhin füllt sich der vordere der beiden Hänger mit Blatt schneller, so daß bei sofortigem Abtransport Rüben um- bzw. zugeladen werden müssen. Die schlechte Transportraumauslastung bei sofortiger Blattladung und hohem Blattertrag spricht auch gegen das Nachrüsten der E 710 mit einem Blattladeband.

Als derzeit günstigste Lösung erscheint uns die Form mit angebautem Rübenladeband. Neben der erheblichen Senkung der Verluste wird ein sofortiges Räumen des Rübenschwades erreicht. Das bietet den Vorteil, daß die Rüben, die vor allem bei späterem Laden nach Niederschlägen wegen Versagens der Rübenaufladebänder nur von Hand geladen werden können und damit einen hohen AK-Bedarf erfordern, sofort vom Feld transportiert und in Feldrandmieten oder auf festen Lagerplätzen zwischengelagert werden. Von dort kann man sie witterungsunabhängig abfahren. Die Transportkapazität des Betriebes kann sich dann auf das Laden des im Schwad angewelkten Blattes konzentrieren und dieses ohne Verluste und zusätzliche Verschmutzung mit hoher Transportraumauslastung und bester Silierfähigkeit bergen.

Die Erfahrungen, die mit dem von der RTS Schochwitz [8] konstruierten und gebauten Rübenladeband als Nachläufer an der E 710 gesammelt wurden, bestätigen in vollem Umfang die o. a. Feststellungen (Bild 1). Die besten Erfahrungen im Bezirk Halle wurden seit 1959 im Akademiegut Bernburg und 1961 in der LPG „Patriot“ Neutz-Lettewitz, Saalkreis, gemacht. In dieser LPG wurden 1961 fast sämtliche Zuckerrübenflächen (150 ha) nach diesem Verfahren mit bestem Erfolg geerntet und Zweckmäßigkeit und Richtigkeit unter den gegebenen Bedingungen bewiesen. Neben dem Vorteil, daß die Rüben sofort vom Feld transportiert werden und somit optimale Lademöglichkeiten für das Blatt bestehen, sind recht erhebliche Einsparungen (Tafel 1) zu verzeichnen.

Den Genossenschaftsbauern ermöglichte dieses Verfahren im Jahre 1961 gegenüber dem Einsatz der E 710 mit getrenntem Rübenladeband im Jahre 1960 — eine Einsparung von 11,88 AE/ha, d. s. 142,56 DM/ha. Dabei sind die Vorteile und Ertragserhöhungen durch rechtzeitige Räumung der Felder und Durchführung der Nachfolgearbeiten sowie Vermeidung der Strukturschäden bei Abfuhr unter ungünstigen Bodenverhältnissen erheblich, allerdings zahlenmäßig nicht zu belegen. Um die für dieses Verfahren optimalen Einsatzbedingungen maximal zu nutzen, arbeiten die Genossenschaftsbauern mit diesen Maschinen täglich 24 Stunden.

Die genannten Bedingungen unterstreichen die Forderung der Delegierten des VII. Deutschen Bauernkongresses an die Werkstätten der Landmaschinenindustrie, der Landwirtschaft Maschinen und Geräte zu geben bzw. vorhandene zu

verbessern, die zur Vervollkommnung der Maschinensysteme führen, bei denen heute noch ein sehr hoher Handarbeitsaufwand besteht. Diese Forderung bestätigt unsere Regierung, die dabei noch weiter geht und die Aufgabe stellt, ein vollständiges Maschinensystem für die Zuckerrübenerte zu schaffen. Da dieses Maschinensystem bedingt durch die notwendige Entwicklungszeit nicht sofort allen landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung steht, müssen schnellstens auch durch die Werkstätten der LPG und VEG gemeinsam mit der Industrie Wege beschritten werden, um die vorhandene moderne Technik maximal auszulasten und unter Umständen so umzubauen, daß sie den Anforderungen entspricht. Der Bezirk Halle als Schwerpunktbezirk beim Anbau von Zuckerrüben stellte sich dabei die Aufgabe, bei der diesjährigen Zuckerrübenerte verstärkt das sofortige Laden der Rüben von der E 710 mit angebautem Ladeband durchzuführen. Dabei wird ein Anbauladeband nach dem System BBG verwendet, dem zusätzliche Reinigungselemente vorgeschaltet sind. Die RTS im Bezirk Halle rüsten mit Unterstützung des VEB BBG Leipzig 400 Längsschwadköpfröder Typ E 710 mit entsprechenden Rüben-Ladebändern nach¹.

Das angebaute Ladeband System BBG besteht aus drei Anbauteilen (s. a. Titelbild). Die 2. Siebkette der E 710 wird durch einen Zinkenförderer ähnlich dem des Laders T 163 ersetzt (Bild 2). Er hat gegenüber der Siebkette den Vorteil, daß er wenig verschleißanfällig ist und eine drei- bis vierfache Reinigungswirkung hat. Von diesem Zinkenförderer fallen die Rüben im Rübenablagegehäuse nun nicht mehr wie bisher auf den schrägen Siebrost sondern auf vier Reinigungswalzen. Von diesen laufen je zwei gegeneinander, so daß vorhandene Blatt- und Stengelteile sowie Erdbeimengungen durch die rotierenden Walzen nach unten abgeschieden werden. Um die Reinigungswirkung der verschmutzten Rüben zu ver-

¹ s. KRETZSCHMAR, S. 430.

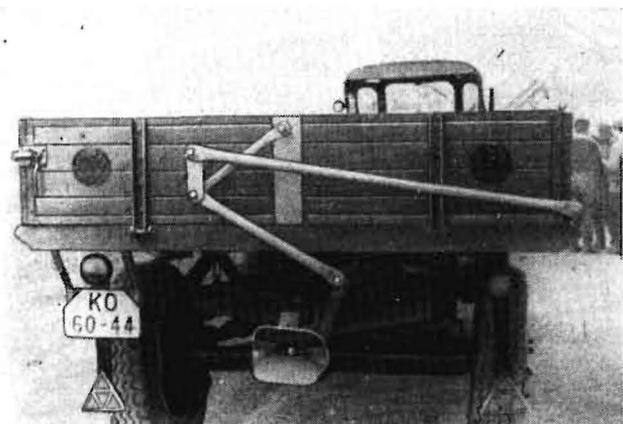


Bild 3. Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen der rechten Hängerseitenwand beim Kippvorgang (Verbesserungsvorschlag Teuschenthal)

Tafel 1. Aufwand an AE bei der Rübenrodung (ohne Blattbergung) in der LPG „Patriot“ Neutz-Lettewitz, Saalkreis (380 dt/ha Ertrag)

	E 710 ohne Nachläufer (1,60 ha in 8 h) [AE/ha]	E 710 mit Nachläufer (1,40 ha in 8 h) [AE/ha]
Traktorist für E 710 (1,85 AE)	1,16	1,32
Steuermann für Köpffaggregat (1,80 AE)	1,13	1,29
Steuermann für Rodeaggregat (2,01 AE)	1,31	1,50
Traktorist für nebenherfahrenden Hänger (1,35 AE)	—	0,97
Rüben mit Hand auf Haufen werfen — 14 a/8 h (1,2 AE)	8,60	—
Rüben mit Hand aufladen — 9 t/8 h (1,2 AE)	5,10	—
Traktorist für Hänger (1,35 AE)	1,43	—
aus Feldrandmiete laden mit T 170 — 60 t/8 h (1,6 AE)	—	1,01
Helfer (1,2 AE)	—	0,76
1 AE (1961) \cong 12,00 DM	18,73 (100%) 224,76 DM/ha	6,85 (36,6%) 82,20 DM/ha

stärken und die Rüben auf das anschließende Ladeband zu fördern, sind auf den Walzen 10 mm hohe Profilstreifen spiralförmig aufgeschweißt. Über das angebaute Ladeband fallen die Rüben dann in den nebenherfahrenden Hänger. Eine angebaute Putzschleuder reinigt die Reihen.

Dem Aggregat wird ein Schlepper mit Kipper TK 5 zugeordnet, der am Vorgewende jeweils beim Wenden der E 710 die Rüben auf eine Feldrandmiete abkippt. Schlepper und Hänger sind durch Hydraulikschlauch verbunden, so daß der Traktorist seinen Sitz beim Kippen nicht verlassen muß und in kürzester Zeit wieder bei der inzwischen gewendeten E 710 zur Verfügung steht. Bei einem Ertrag von rd. 350 dt/ha fallen auf etwa 1000 m 4,4 t Zuckerrüben an, die der nebenherfahrende Hänger ohne weiteres aufnehmen kann.

Dr. H. TISCHLER, KDT *

Was wird vom Mehrmaschinensystem für die Zuckerrüben-ernte erwartet?

1. Begriffsbestimmung

Der Begriff „Mehrmaschinensystem für die Ernte von Zuckerrüben“ wurde erstmalig in einer größeren Öffentlichkeit während des VII. Deutschen Bauernkongresses gebraucht. Gleichzeitig wurde von der Landmaschinen-Industrie ein beschleunigter Abschluß der bereits laufenden Entwicklung von Maschinen für ein solches Mehrmaschinensystem gefordert. Da dieser Begriff in der Praxis noch nicht allgemein bekannt ist und diese Unkenntnis oft zu Mißverständnissen führt, sei er hier kurz erläutert.

Im wissenschaftlichen Bereich wird der Begriff „Mehrmaschinensystem für die Zuckerrüben-ernte“ seit etwa drei Jahren verwendet und darunter ein Maschinensystem verstanden, bei dem zumindest die beiden Hauptarbeitsgänge (das Köpfen und das Roden), eventuell aber auch noch weitere Arbeitsgänge durch verschiedene Arbeitsmaschinen ausgeführt werden, die unmittelbar im Fließsystem hintereinander arbeiten.

Durch ein Mehrmaschinensystem soll die Zuckerrüben-ernte demnach ebenso in der „Gare“ erfolgen, wie mit den bei uns üblichen Einmaschinensystemen, den Köpfröde-Längsschwadern der Bauart E 710. Dieser Inhalt lag ursprünglich im wissenschaftlichen Bereich auch den seit etwa 1953 häufig veränderten Begriffen „getrennte Vollernte“, „Zweiphasen-ernte“ oder „Zweistufen-ernte“ zugrunde. Diese älteren Begriffe sind im wissenschaftlichen Sprachgebrauch vor einigen Jahren verlassen worden. Die Wörter „getrennt“, „Zweiphasen“ oder „Zweistufen“ hatten mangels ausreichender Eindeutigkeit dazu geführt, daß den Mehrmaschinensystemen eine Rückkehr zum „Pommritzen“ mit etwas verbesserten Maschinen unterstellt wurde. Nach der soeben gegebenen Definition unterscheiden sich die Mehrmaschinensysteme von den älteren Verfahren der Zuckerrüben-ernte nach dem technologischen Prinzip „Köpfen — Roden“, die durch den Sammelbegriff „Pommritzer Verfahren“ und einen längeren zeitlichen Abstand zwischen der Blatternte und der Wurzel-

Anläßlich einer Bezirkskonsultation in der LPG „Sieg des Sozialismus“ Teutschenthal wurde die Entwicklung eines Neuerers vorgeführt, die ein selbsttätiges Öffnen und Schließen der Hängerseitenwand ermöglicht (Bild 3). Im Akademie-gut Bernburg wird vom angebauten Ladeband direkt auf die Hänger zum Transport zur Fabrik geladen, wobei die Traktoristen durch geschicktes Nebenherfahren eine vollständige Füllung ohne herabfallende Rüben erreichen, so daß nicht zugeladen werden muß.

Beim Auftreten erschwerter Bodenbedingungen (Kluten) kann man ohne Ladeband arbeiten, es werden normale Schwaden gebildet und nach Aufnehmen des Rübenblattes jeweils zwei Rübenschwaden von Hand zu einem 12-Reihenschwad zusammengeworfen und dann mit dem Lader T 163 geladen. Vorher können Blatt- und Stengelteile auf jeder zweiten Schwadlage mittels Räumschlepper, die nach einem Verbesserungsvorschlag der Kollegen Mösch und Wilde aus Seehausen schneepflugähnlich arbeitet und am Dreipunkt-anbau des RS 09 oder RS 14/30 befestigt ist, beseitigt werden. Neben der Erhöhung der Stundenleistung des Laders werden völlig saubere Rüben maschinell geladen und die arbeitsaufwendigen und schweren Ladearbeiten mit der Rübengabel eingespart. Auf keinen Fall sollten die Rüben dann zu kleinen Häufchen zusammengeworfen werden, da diese in jedem Fall nur von Hand geladen werden können. Es ist dann richtiger, längliche Bänke mit einer Basisbreite von etwa 0,75 m zu bilden, die ebenfalls gut mit dem T 163 bei hohen Ladeleistungen aufgenommen werden können.

Die Hauptforderung für die diesjährige Zuckerrüben-ernte ist die rechtzeitige und verlustlose Bergung von Rüben und Blatt. Dazu muß der Einsatz der Rüben-erntemaschinen E 710 in den günstigen Einsatzzeiten mindestens in zwei Schichten erfolgen. (Schluß S. 440)

körperernte gekennzeichnet sind, gerade dadurch, daß sie im Interesse einer gesteigerten Arbeitsqualität und einer höheren Flächenleistung das Roden noch in der vom Schattendach des Blattes gebildeten „Gare“ des Bodens, also unmittelbar nach dem Köpfen, durchführen.

2. Kennzeichnender Unterschied zwischen Ein- und Mehrmaschinensystem

Das „Roden in der Gare“ ist demnach das gemeinsame Kennzeichen der Ein- und Mehrmaschinensysteme. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Arten von Maschinensystemen ist, daß eine Arbeitsmaschine der Einmaschinensysteme gleichzeitig — wenn auch in verschiedenen Reihen — Rüben köpft und rodet, während bei einem Mehrmaschinensystem mindestens zwei Arbeitsmaschinen — eine Köpffmaschine und eine Rodemaschine — die gleichen Arbeitsgänge ausführen.

3. Warum Mehrmaschinensysteme?

Dieser wesentliche Unterschied zwischen den Ein- und Mehrmaschinensystemen scheint auf den ersten Blick gleichbedeutend zu sein mit einem Mehraufwand an Schleppern und Arbeitsmaschinen für ein Mehrmaschinensystem. Bei näherer Untersuchung stellt sich jedoch heraus, daß hier ein Trugschluß vorliegt. Da dieser kurze Beitrag eine umfassende Darstellung der Problematik und ein Eingehen auf die verschiedenen Ein- und Mehrmaschinensysteme nicht erlaubt, soll dies durch einen Vergleich des Schlepper- und Arbeitsmaschinenbedarfs bei dem bekannten dreireihigen Einmaschinensystem der DDR, dem Köpfröde-Längsschwader E 710, und einem aus je einem Köpflader und einem Rodelader bestehenden dreireihigen Mehrmaschinensystem, wie es von der volkseigenen Landmaschinenindustrie (VEB BBG, Leipzig) entwickelt wird, bewiesen werden.

Die Köpfröde-Längsschwader E 710 legen die beiden Erntegüter, Blatt und Rüben, bekanntlich in zwei getrennten Sechser-Längsschwaden auf dem Acker ab. Diese Längsschwade können aber nicht bis zum Ende der Rüben-ernte auf-

* Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Direktor: Prof. Dr. K. RIEDEL).