

Wurfbogen ankommenden Queckenpakete die Maschine verlassen können, während die Rüben noch mit Sicherheit auf die Kette fallen. Wenn hierdurch auch noch keine restlose Beseitigung der störenden Beimengungen erfolgt, so muß doch festgestellt werden, daß selbst bei einem erhöhten Aufwand an Handarbeit zur Reinigung der Rübenpartie von Beimengungen während des Entladens noch erhebliche Vorteile entstehen. Die Beimengungen befinden sich stets auf der linken Seite des Hängers, so daß mindestens die rechte Hälfte mit einer Rübengabel entladen werden kann. Allgemein ist die Rübenpartie nach Einsatz der Fegekette und einer Person zum Nachputzen der geköpften Reihen so sauber, daß sie sofort verladen werden könnte.

Die Blattverschmutzung ist auch bei diesem Ernteverfahren noch nicht genügend beseitigt. Beim Köpfvorgang nehmen die Messer-Erdmassen mit auf, besonders beim Vorhandensein von Fehlstellen; diese Beimengungen werden durch die Blatttransportkette nur ungenügend abgesiebt. Eine Verbesserung der Absiebung wäre wünschenswert.

Schwierigkeiten hinsichtlich der Zugleistung des nebenher fahrenden Schleppers traten noch nicht auf. Da der Schlepper stets eine vorgefahrene Spur von 1,25 m Breite (durch die E 710) vorfindet und auf frisch gerodetem Acker fährt, werden solche Schwierigkeiten auch nicht zu erwarten sein. Lediglich nach einer Regennacht könnten für die ersten

Runden Schwierigkeiten auftreten, die aber durch den kurzzeitigen Einsatz eines weiteren Schleppers leicht zu beseitigen sind.

Die an der Fegekette benutzten Zinken können in ihrer Standzeit noch nicht befriedigen. Da wir an die Benutzung vorhandenen Materials gebunden waren, konnten wir mit unseren Mitteln eine Änderung nicht vornehmen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die von M. KIECK und K. SCHMIDT vorgeschlagene Verbesserung, die in der MTS Jennewitz aus gleichen Gedankengängen (jedoch ohne Verbindung mit den Autoren) an einer Maschine E 710 verwirklicht wurde, durchaus Beachtung verdient. Es lassen sich damit erhebliche Einsparungen, besonders an lebendiger Arbeit und an Traktoren, erzielen. Die Meinung der Genossenschaften, in denen mit der umgebauten Maschine gearbeitet würde, ist durchaus positiv. Sie fordern für die nächste Erntekampagne eine 100%ige Arbeit nach diesem Verfahren.

#### Literatur

- [1] SPERLING, H.: Rübenauflade-Nachläufer für den Längsschwadköpfer E 710/1. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 7, S. 316.
- [2] UHLMANN, S.: Die vollmechanisierte Rübenernte. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 10, S. 451.
- [3] KIECK, M. und SCHMIDT, K.: Ökonomische und betriebstechnische Betrachtung und ein Verbesserungsvorschlag zum Zuckerrübenvollerntesystem. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 10, S. 475.

A 3736 Dipl.-Agronom W. UNGER, Leiter der Prüfgruppe der MTS Jennewitz

Dipl.-Landw. G. KRUPP\*)

## Neue Maschinen und neue Verfahren der Zuckerrübenernte in der Sowjetunion

(Zusammengestellt nach Aufsätzen von W. I. WORONESHSKI und A. F. USCHAKOW in der sowjetischen Zeitschrift „Schlepper und Landmaschinen“)

*Der vorliegende Beitrag stellt die deutsche Bearbeitung zweier sowjetischer Artikel [2], [3] dar. Die Bearbeitung hat sich bewußt auf das durch Zusammenfassen von zwei Beiträgen notwendig gewordene Neuordnen und Kürzen beschränkt. Es wurde Wert darauf gelegt, die Meinung der sowjetischen Autoren zu den aufgeworfenen Fragen möglichst unverändert wiederzugeben.*

### 1 Diskussion der beiden Systeme von Zuckerrübenvollerntemaschinen

Bei der Entwicklung neuer Konstruktionen von Rübenerntemaschinen muß beachtet werden, daß die in der UdSSR verwendeten und nach dem Raufprinzip arbeitenden Vollerntemaschinen nur auf Feldern mit aufrecht stehendem Blatt mittlerer Entwicklung zufriedenstellend arbeiten. Bei schwach entwickeltem, ebenso wie bei außerordentlich starkem oder gelagertem Blatt verschlechtert sich die Arbeitsqualität dieser Rübenvollerntemaschinen ganz erheblich. Mehrjährige Versuchsergebnisse an Funktionsmustern einheimischer Konstruktionen von Rübenvollerntemaschinen und von Vollerntemaschinen ausländischer Marken zeigten, daß die Maschinen, die nach dem Prinzip des Köpfens auf der Wurzel arbeiten, vom Zustand des Blattes unabhängiger sind, allerdings schlecht mit dem Abscheiden der Kluten bei der Arbeit auf trockenen, sehr festen Böden fertig werden.

Unter Berücksichtigung der Besonderheiten von Rübenvollerntemaschinen verschiedener Typen muß beachtet werden, daß unter den außerordentlich verschiedenartigen Bedingungen des Rübenanbaues in der UdSSR beide Typen von Vollerntemaschinen, sowohl die nach dem Raufprinzip arbeitenden als auch die auf der Wurzel köpfenden, verwendet werden sollten. In den Rübenanbaugebieten ohne Beregnung, in denen während der Rübenernte oft Trockenperioden herrschen und sich

bei der Arbeit der Rübenvollerntemaschinen große feste Kluten bilden, sollten vorrangig nach dem Raufprinzip arbeitende Rübenvollerntemaschinen, die unter diesen Bedingungen den Boden besser abtrennen, eingesetzt werden.

In Gebieten mit ausreichender Feuchtigkeit und mittleren oder leichteren Böden ist es zweckmäßiger, Rübenvollerntemaschinen anzuwenden, die auf der Wurzel köpfen. Jedoch wird die Wahl dieses oder jenes Typs von Rübenvollerntemaschinen im wesentlichen durch den Zustand des Blattes bestimmt. Da in manchen Gegenden, in denen die Rüben nicht bewässert werden, in der ersten Periode der Ernte das Blatt gewöhnlich gut entwickelt ist und aufrecht steht, mit dem Eintreten der Frühfröste aber zu welken und zu lagern beginnt, ist es zweckmäßig, beide Maschinenarten in einem von den klimatischen und Bodenverhältnissen abhängigen Verhältnis zu verwenden.

In den Gebieten bewässerten Zuckerrübenanbaues sowie auch in den Gebieten mit reichlicher Bodenfeuchtigkeit (Baltikum) sollten vorrangig auf der Wurzel köpfende Zuckerrübenvollerntemaschinen eingesetzt werden.

Die Arbeitsbreite der Zuckerrübenvollerntemaschinen sollte ebenfalls verschieden sein. In den Gebieten mit unbewässertem Zuckerrübenanbau, wo die Zuckerrübe mit einer Reihentfernung von 45 cm angebaut wird, ist es vorteilhaft, in Abhängigkeit von der Größe der Zuckerrübenschläge im wesentlichen dreireihige und auch zweireihige Zuckerrübenvollerntemaschinen zu benutzen. In den Gebieten mit bewässertem Zuckerrübenanbau werden bei Reihentfernungen von 45 cm vornehmlich dreireihige Rübenvollerntemaschinen und bei Reihentfernungen von 60 cm zweireihige verwendet. In den Baltischen Republiken auf vorwiegend kleinen Zuckerrübenflächen mit Reihentfernungen von 60, 50 und 45 cm sollten einreihige Zuckerrübenvollerntemaschinen eingesetzt werden.

Die Rübenvollerntemaschinen beider Typen sind zweckmäßigerweise mit auswechselbaren Einrichtungen für die

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

Fließernte und für die Methode mit Zwischenlagerung auszurüsten. Auswechselbare Einrichtungen gestatten es, diese Maschinen sowohl für die eine als auch für die andere Erntemethode einzusetzen.

## 2 Neue Maschinen zur Zuckerrübenerte

Wie bereits an anderer Stelle dargestellt [1], sind in der UdSSR in den letzten Jahren Rübenvollerntemaschinen konstruiert und gebaut worden, die nach dem Prinzip „erst köpfen, dann roden“ arbeiten.

Die Rübenvollerntemaschinen SKN-1,6 und SKF-2 sind zweireihige Anhängemaschinen zum Schlepper MTS-5. Die Maschinen sind für die Arbeit in Zonen ohne Beregnung gedacht und arbeiten mit einer Reihenweite von 44,5 cm.

Der technologische Prozeß der Ernte der Zuckerrüben ist bei den Vollerntemaschinen SKN-1,6 und SKF-2 etwa gleich. Die Arbeitsorgane jedoch, die dieselben Operationen ausführen, sind bei jeder Maschine anders konstruiert.

### 2.1 Die Rübenvollerntemaschine SKN-1,6

Die zweireihige Rübenvollerntemaschine SKN-1,6 ist vom ukrainischen Forschungs-Institut für Landmaschinenbau in Charkow entwickelt worden. Die grundlegenden Baugruppen

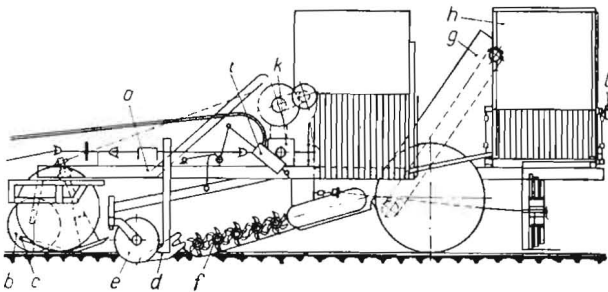


Bild 1. Prinzipische Skizze der Rübenvollerntemaschine SKN-1,6

der Maschine SKN-1,6 sind in Bild 1 gezeigt. Der geschweißte Rahmen *a* stützt sich auf drei Räder ab. Der Köpfmehanismus besteht aus zwei scheibenförmigen Messern, die mit entgegengesetztem Drehsinn rotieren und mit dem Blattförderer an einem Rahmen montiert sind. Dieser ist mit seinem hinteren Teil beweglich mit dem Hauptrahmen verbunden, das Vorderende stützt sich auf das Rad *b* ab.

Bei den scheibenförmigen Messern sind Schleiftaster *c* angeordnet, die mit den Messern kinematisch verbunden sind. Bei der Arbeit stellen diese Taster die Messer auf eine vorgegebene Schnitthöhe ein, die von der Höhe der Rübenköpfe über der Bodenoberfläche abhängig ist. Die hinteren Enden der Schleiftaster können von der Reihenmitte nach links und nach rechts bis zu 50 mm, in Abhängigkeit von der Lage der Rüben in den Reihen, abweichen.

Die Abnahme des Blattes von den Messern und der Transport in den Bunker erfolgen über einen Längs- und einen Querrörderer. Hinter dem Köpfmehanismus ist eine Putzschleuder angebracht. Ihre beiden rotierenden Bürsten aus gummiüberzogenen Riemen dienen zur völligen Reinigung der Rübenköpfe von Blattresten und Blattstielen. Die Rodeeinrichtung besteht aus zwei Paar Scharen *d* und vier Scheiben *e*, die vor den Rodescharen angeordnet sind.

Die aus der Erde herausgedrückten Wurzeln gelangen auf den Sternwellenelevator und Reiniger *f*, wo sie von der Erde gereinigt werden. Der Rübenförderer *g* – eine Förderkette mit Querstegen – ist hinter dem Reinigungselevator angeordnet und dient der Beförderung der gereinigten Rüben in den Bunker *h*. Das Ausheben und Senken der Arbeitsorgane der Vollerntemaschine geschieht mit Hilfe des Hydraulikzylinders *i*. Die Arbeitsorgane werden von der Zapfwelle des Schleppers aus über ein Verteilergeltriebe *k* angetrieben. Das Öffnen des Bunkers geschieht vom Schleppersitz aus mit Hilfe von Hebeln und Seilen. Die Bunker schließen sich automatisch unter der Einwirkung der Gewichte *l*.

### 2.2 Die Rübenvollerntemaschine SKF-2

Die zweireihige Rübenvollerntemaschine SKF-2 ist vom zentralen Konstruktionsbüro des Landmaschinenwerks Dnepropetrowsk entwickelt worden. Ihr Köpfmehanismus besteht im Unterschied zur Vollerntemaschine SKN-1,6 aus einem angetriebenen Tastrad und einem mit ihm verbundenen feststehenden Messer. Die Rodeeinrichtung ist die gleiche wie bei der Vollerntemaschine SKN-1,6. Hinter ihr liegt eine Sternwelle zur Lockerung des Bodens und zur Weitergabe der Masse auf das Sieb des Rübenelevators.

Die Siebkette fördert die Rüben auf einen Reinigungsmechanismus aus fünf Wellen mit Nocken und einer Welle (der letzten) mit gezahnten Scheiben, deren Drehsinn den anderen entgegengerichtet ist. Nach der Reinigung von Erde und pflanzlichen Beimengungen gelangen die Rüben auf das Ladeband, das sie auf einen nebenherfahrenden Hänger befördert. Das Blatt wird in einem Bunker gesammelt, der sich automatisch auf das Feld entleert, sobald er gefüllt ist.

Im Jahre 1958 wurden die beschriebenen Rübenerntemaschinen in der ukrainischen Maschinen-Prüfstation staatlich geprüft.

Die Rübenvollerntemaschinen SKN-1,6 und SKF-2 zeigten bei einer Reihe von Kennziffern bessere Arbeitsergebnisse als die Rübenvollerntemaschine SKEM-3, mit der sie verglichen wurden. Die Rüben sind besser vom Boden gereinigt, das Kraut ist so gut wie nicht durch Erde verschmutzt, auch die Köpqualität ist besser.

In diesem Jahr werden die neuen Rübenvollerntemaschinen in Versuchsserien gebaut und erneut unter Praxisbedingungen erprobt.

## 3 Neue Fördermittel für den Rübentransport

Die Ladearbeiten sind in der Praxis bis heute noch nicht mechanisiert. Das Beladen der Transportmittel auf den Feldern sowie das Entladen und „in Mieten setzen“ der Rüben auf den Umschlagplätzen erfolgen bis heute zum überwiegenden Teil noch durch Handarbeit. Dadurch wird ein Handarbeitsaufwand von 12 bis 15 Handarbeitstagen<sup>1)</sup> je ha verursacht.

In den letzten Jahren sind deshalb von der sowjetischen Landmaschinen-Industrie Be- und Entladegeräte entwickelt worden, die den hohen Handarbeitsaufwand für die Transportprozesse senken und gleichzeitig die Rüben von anhaftender Erde reinigen.

### 3.1 Das Rübenlade- und Reinigungsgerät SOT-40A (Bild 2)

Hierbei handelt es sich um eine Anbaumaschine mit einer Leistungsfähigkeit von 40 t/h. Sie wurde vom Zentralen Konstruktionsbüro im Landmaschinenbaubetrieb Dnepropetrowsk entwickelt.

<sup>1)</sup> Die in der UdSSR gebräuchliche Einheit „Handarbeitstag“ umfaßt nach einer Mitteilung von A. O. WASSILENKO, Kiew, 8 AKh.

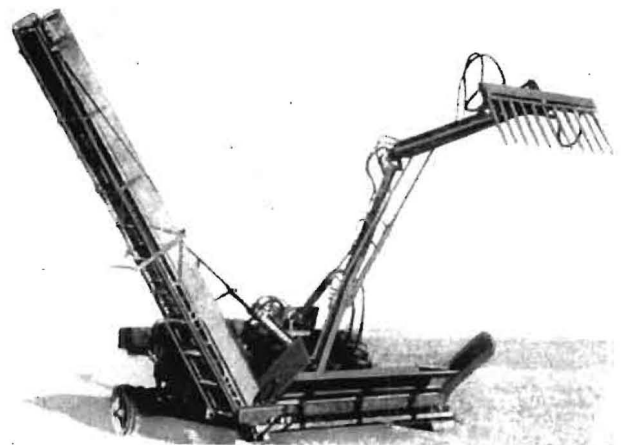


Bild 2. Rübenlade- und Reinigungsgerät SOT-40A

Die Maschine soll die Zuckerrüben aus Mieten und Feldhaufen aufnehmen, reinigen und verladen. Sie wird an den Schlepper MTS-2 angebaut und besteht aus einem Rahmen, dem Harkenmechanismus, einer Mulde, der Reinigungseinrichtung, einem geneigten Förderer, dem hydraulischen Steuerungssystem und dem Antrieb. Die Maschine enthält sieben Hydraulikzylinder. Mit dem Harkenmechanismus wird die Mulde mit Rüben beschießt. Von dort gelangen sie auf die Reinigungseinrichtung und dann weiter über einen geneigten Förderer in ein Transportmittel.

Der Schlepper MTS-2 fährt mit dem angebauten Rübenlade- und Reinigungsgerät rückwärts an den Rübenhaufen heran und treibt über die Zapfwelle die Elevatoren der Mulde, die Reinigungsschnecken und den Förderer an, während der Harkenmechanismus hydraulisch betätigt wird.

Die Ergebnisse eines Arbeitsvergleichs des SOT-40A mit dem Rübenlader SNT-2,1 sind nach den Ergebnissen der Prüfung in der Maschinen-Prüfstation des zentralen Schwarzerdegebietes im Jahre 1958 in Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1. Kennziffern der Arbeitsqualität von Rübenladegeräten (nach WORONESHSKI [3])

Kennziffer	Type des Rübenladers	
	SOT-40A [%]	SNT-2,1 [%]
Nicht aufgenommene und aus der Maschine gefallene Rüben	1,94	12,54
Beschädigte Rüben	11,05	10,05
Schmutzbesatz nach dem Aufladen:		
lose Erde	0,68	1,98
Erde an den Rüben	4,37	5,89
lose Blätter	0,07	0,85
Blätter an den Rüben	3,05	3,80
Verluste an zuckerhaltiger Masse	0,33	0,33

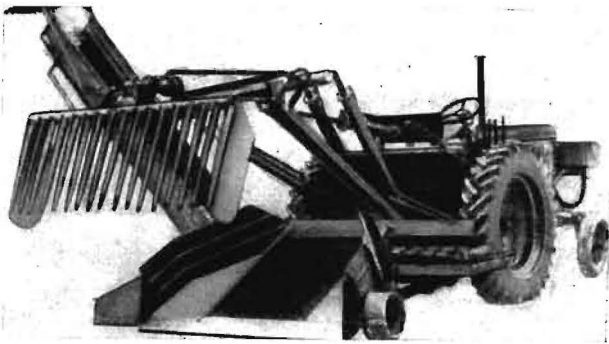


Bild 3. Harken-, Entlade- und Mietensetzgerät GRB-60  
(Alle Bilder entstammen der sowjetischen Zeitschrift „Schlepper und Landmaschinen“ 1959, H. 11)

Tabelle 2. Ökonomische Kennziffern der verschiedenen Zuckerrübenernteverfahren (nach USCHAKOW [2])  
Unterstellt ist ein Ertrag von 400 dt/ha und eine Transportentfernung von 15 km

Ernteverfahren	Arbeitsaufwand in Arbeitstagen			Energiebedarf			Kosten			Produktivität des Autotransports	
	je ha	je t	[%]	[PSh/ha]	[PSh/t]	[%]	[Rbl./ha]	[Rbl./t]	[%]	[tkm/Schicht]	[%]
Alte Verfahren:											
Rübenheber, Be- und Entladen von Hand	48,8	1,12	100,0	1280	31,97	100,0	1088,90	27,22	100,0	176	100,0
Rübenvollerntemaschine SKEM-3 mit Nachreinigung, Be- und Entladung von Hand	36,5	0,93	74,79	1500	37,5	117,18	1011,58	25,28	93,0	176	100,0
In Einführung begriffene Verfahren:											
Halbfließendes Ernteverfahren mit der SKEM-3, Beladen mit SNT-2,1, Entladen mit dem Mietensetzgerät GRB-60 mit normaler Nachreinigung	25,2	0,63	51,6	1912	47,85	149,37	894,80	22,35	82,0	270	154,0
mit kleiner Nachreinigung	16,8	0,41	34,4	1912	47,85	149,37	777,10	19,42	71,2	267	152,0
Ernteverfahren mit Zwischenlagerung:											
Vollerntemaschine SPT-3 mit kleiner Nachreinigung, Entladen mit SOT-40, Abladen mit GRB-60	15,42	0,38	31,59	2108	52,75	164,68	796,49	19,91	73,0	267	152,0
Zukünftige Verfahren:											
Fließverfahren mit Vollerntemaschine SPT-3 Abladen mit Mietensetzgerät GRB-60	4,7	0,11	9,63	1829	45,75	142,89	593,08	14,80	54,0	210	119,5
Verfahren mit Zwischenlagerung, Vollerntemaschine SPT-3 (vervollkommen ohne Nachrein.), Aufladen mit SOT-40, Abladen mit GRB-60	5,4	0,13	11,06	2108	52,75	164,68	658,99	16,48	60,5	252	144,0
Halbfließende Verfahren ohne Nachreinigung (bei Vervollkommen der Vollerntemaschine)	5,2	0,12	10,65	1912	47,85	149,37	619,06	15,40	56,5	252	144,0

### 3.2 Das Entlade- und Mietensetzgerät GRB-60 (Bild 3)

Dieses Gerät ist vom Zentralen Konstruktionsbüro im Landmaschinenwerk Dnepropetrowsk auf der Grundlage des Lade- und Reinigungsgerätes SOT-40A entwickelt worden. Es ist für das Abladen der Zuckerrüben von LKW und Hängern mit anschließendem Mietensetzen vorgesehen. Das Leistungsvermögen beträgt bis zu 60 t/h. Während der Arbeit steht der Schlepper mit dem GRB-60 rechts von der Miete (in Fahrtrichtung des Schleppers).

Die LKW fahren rückwärts an den Trog des Entladegerätes heran, die Rückwand des Kastens wird geöffnet und die Harke des GRB-60 zieht die Rüben auf das horizontale Förderband der Aufnahmemulde. Von ihm gelangen die Rüben auf den Schrägförderer, der sie auf die Miete wirft.

### 4 Die sowjetischen Ansichten über die Verfahren der Zuckerrübenerte

Die UdSSR nimmt in der Produktion von Rübenzucker den ersten Platz in der Welt ein. Die Zuckerrübenanbaufläche hat sich gegenüber dem vorrevolutionären Rußland vervierfacht.

Die Beschlüsse des XXI. Parteitagess der KPdSU über die Kontrollziffern der Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR für die Jahre 1959 bis 1965 sehen die weitere Erhöhung des Bruttoertrages an Zuckerrüben bis zum Jahre 1965 auf 84 Mill. t vor.

Um diese Aufgabe erfüllen zu können, müssen die Zuckerrübenanbauflächen sowohl in den alten als auch in den neuen Gebieten des Zuckerrübenanbaues erhöht und außerdem die Erträge wesentlich gesteigert werden. Das erfordert eine hohe Mechanisierung aller arbeitsaufwendigen Prozesse in der Zuckerrübenproduktion, besonders der Ernte und der Abfuhr der Rüben. Bis heute wird etwa die Hälfte der Rübenanbaufläche mit Rübenhebern geerntet, was einen Handarbeitsaufwand bis zu 40 Handarbeitstagen je ha verursacht. Die Rübenerte mit Vollerntemaschinen, die mit jedem Jahr größere Verbreitung erfährt, erleichtert die Arbeit wesentlich und verringert den Arbeitsaufwand. Allerdings ist es wegen der schlechten Köpffqualität und der schlechten Reinigung durch die Mechanismen der Vollerntemaschine nötig, die Rüben von Hand nachzureinigen. Dadurch beträgt der Handarbeitsaufwand bei der Ernte mit Vollerntemaschinen immer noch bis zu 25 Handarbeitstagen je ha.

#### 4.1 Die Fließerte

In der UdSSR sind in den letzten Jahren große Erfolge auf dem Gebiet der Entwicklung neuer Rübenerte- und Rübenlademaschinen erzielt worden. Einige dieser Maschinen haben

ausgedehnte Praxiserprobungen durchlaufen, und werden von der Industrie in großen oder kleineren Serien gefertigt, wie z. B. Rübenvollerntemaschinen, Rübenlader, Mietensetzmaschinen, Mietendeckmaschinen und andere.

Im Verlauf der Erprobungen neuer Rübenerte- und Lademaschinen sind unter Praxisbedingungen moderne Methoden der mechanisierten Rübenerte erarbeitet und studiert worden, um die Technologie der Erntearbeiten grundlegend umzugestalten (Tabelle 2). Von allen untersuchten Methoden der mechanisierten Ernte ist die Fließmethode ökonomisch am vorteilhaftesten. Bei dieser Methode wird die Zuckerrübe aus besonders hergerichteten Rübenerntemaschinen während der Fahrt auf Transportmittel geladen. Die Fließmethode der Rübenerte kann jedoch bisher in der breiten Praxis nicht verwirklicht werden, weil die speziell für diese Methode geschaffenen Rübenvollerntemaschinen SPT-3 und SK-3 und die Einrichtungen vom Typ OPSK zu den gewöhnlichen Rübenvollerntemaschinen eine Reihe ernster konstruktiver Mängel haben und die geforderte Qualität des Köpfens und der Reinigung der Rüben besonders bei erhöhter Feuchtigkeit nicht gewährleisten. Die genannten Maschinen beschädigen die Rüben, die Beimengungen an Erde und grüner Masse verschlechtern die Ausnutzung der Transportmittel wesentlich.

Bei der Verarbeitung der im Fließverfahren geernteten Rüben mit höherer Verschmutzung wird der normale Gang des gesamten Prozesses wegen des Verstopfens der Messer beim Schneiden und der Überlastung der Rübenwäsche gestört.

Diese Besonderheiten des Fließverfahrens der Zuckerrübenerte führen zu dem Schluß, daß es – wenn die Reinigungsmechanismen vervollkommen werden – in erster Linie in den Kolchosen angewendet werden kann, die etwa 8 bis 10 km von der Zuckerfabrik entfernt liegen. In diesem Falle ist der Transportmittelbedarf praktisch nicht höher als bei anderen Verfahren.

#### 4.2 Die Rübenerte mit feldnaher Zwischenlagerung

Bei größerer Transportentfernung muß man das Verfahren mit Zwischenlagerung für realer halten. Hierbei werden die Rüben ebenfalls während der Fahrt aus der Rübenvollerntemaschine in ein Transportmittel geladen, im Unterschied zum Fließverfahren jedoch zunächst zu einem Umschlagplatz am Feldende gefahren und dort in Mieten gesetzt (Feldrandmiete). Dabei können die Rüben je nach Qualität der Köpfe und Reinigung durch die Rübenvollerntemaschine während der Lagerzeit in der Miete in größerem oder geringerem Umfang nachträglich von Hand gereinigt werden, um sie in den gewünschten Zustand zu bringen. Aus den Mieten können die Rüben entsprechend den Erfordernissen zu den Zuckerfabriken transportiert werden.

Das bei dem Verfahren mit Zwischenlagerung angewendete mechanisierte Be- und Entladen der Rüben unter Verwendung von Rübenladern, Rübenentlade- und Mietensetzgeräten, Selbstkippern, Entladeeinrichtungen mit Harkenmechanismus und anderen Einrichtungen ermöglicht die rationelle Ausnutzung der Transportmittel und eine zusätzliche Reinigung der Rüben. Die z. Z. übliche Reinigung von Hand, bei der fast jede Rübe einer Bearbeitung unterworfen wird, kann so durch die sogenannte „kleine“ Reinigung ersetzt werden, bei der man nur von den durch die Vollerntemaschine schlecht geköpften Rüben die Blätter entfernt.

Durch weitere Vervollkommnung der Rübenvollerntemaschinen und vermehrte Einführung der Be- und Entlademaschinen läßt sich die Bearbeitung der Rüben von Hand bei der Erntemethode mit Zwischenlagerung völlig ausschalten.

Nach den Ergebnissen einer Praxiserprobung erhöht die Anwendung der Erntemethode mit Zwischenlagerung die Arbeitsproduktivität etwa um 40% und die Produktivität des Autotransports bei der Abfuhr der Rüben um 50 bis 52%.

Fortschrittliche Kollektivwirtschaften in den Einzugsgebieten der Zuckerfabriken Makowsk (Gebiet Chmelnitsk) und Shashowsk (Gebiet Tscherkassk) verbinden das Fließverfahren und das Verfahren mit Zwischenlagerung, indem sie gleich-

zeitig mit der unmittelbaren Abfuhr der Rüben von der Vollerntemaschine zur Zuckerfabrik bei gestörtem Abtransport einen Teil der Rüben aus der Rübenvollerntemaschine auf einen vorhandenen Selbstkipper oder auf einen selbstkippenden Anhänger zum Abfahren an das Feldende laden.

#### 4.3 Das sogenannte „halbfließende“ Verfahren

Neben dem Fließverfahren und dem Ernteverfahren mit Zwischenlagerung ist es ökonomisch zu vertreten, ein halbfließendes Ernteverfahren in die Produktion einzuführen, bei dem man die vorhandenen Rübenvollerntemaschinen SKEM-3 zusammen mit Lade- und Entlademaschinen einsetzt. Bei diesem Verfahren werden die Zuckerrüben aus dem Bunker der Vollerntemaschine in kleineren Haufen auf das Feld abgelegt, bei der folgenden Nachreinigung in schmale längliche Feldmieten geworfen und schließlich mit Hilfe von Aufladegeräten auf die Transportmittel geladen. Die Entladung der Rüben auf dem Umschlagplatz erfolgt mit einem Entlade- und Mietensetzgerät oder mit dem Entladegerät mit Harkenmechanismus. Bei der halbfließenden Methode werden die Rübenladegeräte weniger produktiv ausgenutzt als bei der Methode mit Zwischenlagerung, weil sie auf dem Felde häufig von einem Haufen zum anderen und von einem Abschnitt zum anderen fahren müssen. Zum Aufladen der Rüben können sowohl Rübenlader mit Sternwellenaufnehmern (SNT-2,1) als auch mit Harkenaufnehmern (Obrywko) verwendet werden. Das Gerät SNT-2,1 hat eine höhere Produktivität.

Untersuchungen und Praxiserprobungen zeigten, daß das halbfließende Ernteverfahren um 35 bis 40% weniger Handarbeit erfordert und die Produktivität des Autotransports bei der Abfuhr der Rüben um 45 bis 50% erhöht.

#### 5 Bemerkungen zur Organisation der Rübenerte und -abfuhr

Die Untersuchung verschiedener Erntemethoden mit Benutzung von Rübenladegeräten zeigte, daß diese hochproduktiven Maschinen außerordentlich unrationell ausgenutzt werden, weil man zu lange auf die Lastkraftwagen warten muß. Um die Wartezeiten zu verkürzen und die Rübenladegeräte besser auszunutzen, sollte man die Erfahrungen der Kolchose der feuchten Zone der Makowsker Zuckerfabrik bei der Organisation von speziellen Transportbrigaden auswerten, denen der Rübenlader und die notwendige Zahl von Lastkraftwagen zugeteilt wurden.

Für das Laden der Rüben aus Mieten bei der Ernte mit Zwischenlagerung und die Verwendung der zwei Typen von Rübenladern ist es zweckmäßig, solche mit Harkenaufnehmer zu verwenden (TSA-50, SOT-40), weil auf deren Arbeit die Größe der Haufen oder Mieten und die Verschmutzung der Rüben fast keinen Einfluß ausübt.

Die wesentliche Erhöhung der Rüben-Bruttoernte ermöglicht es, die Zuckerindustrie in den nächsten Jahren ausreichend mit Zuckerrüben zu versorgen. Deshalb kann das Köpfen mit einem Schnitt um 1,5 bis 2 cm unter dem Scheitel der Rübe eingeführt und das Nachreinigen von Hand hinter den Rübenvollerntemaschinen damit völlig ausgeschaltet werden. Auf diese Weise verringert sich der Arbeitsaufwand um 10 bis 12 Handarbeitstage je ha.

Gleichzeitig vermindern sich auch die Rübenblattverluste wesentlich, weil die Blätter an den Köpfen hängen bleiben. Außerdem wird der Futterwert durch den größeren Kopf beträchtlich erhöht.

Wie weit man die Nachreinigung der Rüben von Hand bei der mechanisierten Ernte einsparen kann, hängt auch von der Ausrüstung der Rübenannahmestellen und der Zuckerfabriken ab. Es ist wahrscheinlich, daß die Rüben ohne Nachreinigung von Hand mit einem etwas erhöhten Verschmutzungsgrad angeliefert werden, weil bei den derzeitigen mechanischen Reinigungseinrichtungen eine schärfere Reinigung auch die Rübenbeschädigungen erhöht, was die Lagerung der Rüben erschwert und zu Verlusten führt. Bei alledem ist zu beachten, daß die Reinigung der Rüben grundsätzlich durch die Rübenerntemaschinen und die Ladegeräte auf den Rübenfeldern

(Fortsetzung S. 395)

## Triebachse und Triebatz

Die neuen Formen landwirtschaftlicher Antriebseinheiten werden bei uns weiterhin stark diskutiert. Wir wollen nun durch einige Aufsätze zu diesem Thema zur Befruchtung der Diskussion beitragen. Darüber hinaus soll der Artikel von D. SPLIESS aber auch mithelfen, den richtigen Einsatz der Triebachsen zu unterstützen, damit dieser neuartige Antrieb tatsächlich zu dem geforderten Hilfsmittel bei schwierigen Transportverhältnissen wird und außerdem die angestrebte Steigerung der Arbeitsproduktivität gerade auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen Transporte ermöglicht. Der dann anschließende Aufsatz von H. SCHULZ ist als Diskussionsbeitrag zum Thema „Triebatz“ anzusehen. Der Autor will mit seinen darin erläuterten Vorschlägen erreichen, daß über die vielfältigen Lösungsarten recht bald eine Klärung herbeigeführt werden kann. Die Redaktion

## Triebachsanhänger, ein- und zweiachsig

(Hinweise für die richtige Handhabung)

### Allgemeines

Die Triebachse soll es der Landwirtschaft ermöglichen, mit relativ wenig PS und leichten Traktoren große Schubkräfte zu erreichen bzw. hohe Fahrwiderstände zu überwinden. Sie wird über die Zapfwelle des Traktors angetrieben und kann je nach Bedarf geschaltet werden. Man findet sie sowohl im Einachs- als auch im Zweiachshänger, in Verbindung mit dem Stallungstreuer, mit Kippaufbauten u. dgl. Unter normalen Fahrbedingungen soll die Triebachse abgeschaltet sein, sie ist vor allem als Hilfsmittel für das Fahren auf schmierigen oder aufgeweichten Böden und Wegen gedacht, um hier überhaupt vorwärts zu kommen. Die Triebachse kann man als zweite Antriebsachse des Traktors bezeichnen, der durch sie zum vierradgetriebenen Fahrzeug wird. Mit den Besonderheiten dieses Antriebes muß sich der Traktorist unbedingt vertraut machen, um nicht durch falsche Bedienung Unfallgefahren auszulösen. Die genaue Beachtung der folgenden Hinweise wird deshalb besonders empfohlen.

### Kupplung mit dem Traktor

Ohne automatische Anhängerkupplung am Traktor ist der unfallsichere Betrieb der Triebachse nicht gewährleistet. Damit die neue Gelenkwelle mit Schutz<sup>1)</sup> auch bei Geländefahrt genügend Spielraum hat, ist das untere Fangblech nach oben zu biegen (Bild 1). Sonst kann Ausfall der Triebachse infolge Zerstörung der Gelenkwelle die Folge sein. Die Anbringung der

<sup>1)</sup> S. a. Heft 6 (1960) S. 275.

(Fortsetzung von S. 394)

erfolgen soll. Die Annahmestellen haben lediglich den verarbeitungsgerechten Zustand der Rüben zu gewährleisten. Für die Methode mit Zwischenlagerung sind zweckmäßig besonders Reibladegeräte zu schaffen, deren vollkommene Reinigungsanlagen sogar einige Handarbeit an einzelnen Rüben während deren Bewegung auf dem Förderer zulassen. Außerdem ist es notwendig, die Entladung der Rüben und das Setzen der Mieten zu mechanisieren, indem man die Umschlagplätze mit harkenden Entlade- und Mietensetzgeräten GRB-60 ausrüstet. Daneben sind die in den Projektierungsbüros der Zuckerindustrie laufenden Arbeiten zur Entwicklung von hochproduktiven Entlade- und Reinigungsgeräten für die Zuckerfabriken beschleunigt zu beenden sowie die Umschlagplätze mit Maschinen zur Mechanisierung des Mieten-zudeckens mit Erde vom Typ UKAP-ZINS auszurüsten. Zur beschleunigten Verwirklichung der Mechanisierung der Entladearbeiten und der Einmietung der Zuckerrüben ist es notwendig, die bestehende Regelung abzuschaffen, nach der diese Arbeit den Rübenanlieferern obliegt. Künftig sollte man sie völlig der Zuckerindustrie übertragen.

### Literatur

- [1] KRUPP, G.: Über den Besuch landtechnischer Forschungs-Institute in der UdSSR. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 5, S. 230 bis 233.
- [2] USCHAKOW, A. F.: Über die Methoden der Zuckerrübenearnte. Schlepper und Landmaschinen (1959) H. 11, S. 24 bis 27.
- [3] WORONESHSKI, W. I.: Neue Maschinen für den Zuckerrübenanbau. Schlepper und Landmaschinen (1959) H. 11, S. 27 bis 29. A 3906

Gelenkwelle mit Schutz (GmS) erfolgt gemäß Bild 1 in der üblichen Weise. Die GmS ist so ausgelegt, daß sie das Auflaufen beim Bremsen aufnimmt. Beim Abkuppeln bleibt der Zapfwellenschutz am Traktor, die GmS am Hänger. Die Nabe ist vor Verschmutzung zu bewahren. Die Kuppelhöhe wird mit einer Handkurbel am Hängerspornrad eingestellt. Nach dem Kuppeln wird das Spornrad mit der Handkurbel hochgedreht und durch Umstecken eines Steckers nach oben geschwenkt, um die nötige Bodenfreiheit zu erreichen. Beim Abkuppeln verfährt man in umgekehrter Weise. Sehr wichtig ist, nur starre, automatische Anhängerkupplungen zu verwenden,

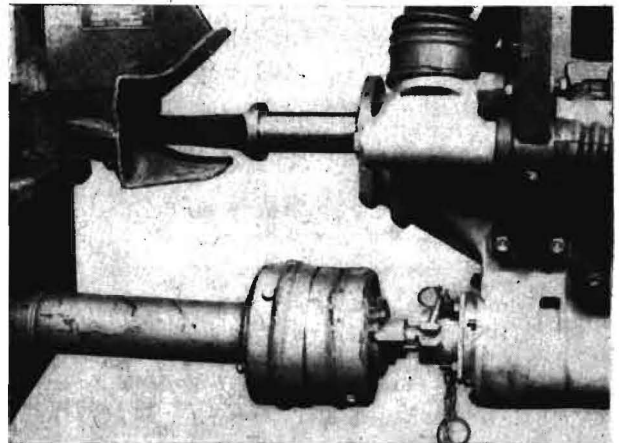


Bild 1. Gelenkwelle mit Schutz, mit Zapfwellenschutz verbunden und mit Stecker gesichert

sonst wird beim Auflaufen das Mitnehmerkreuz an der GmS zerstört. Beim Einachstriebanhänger ist nur die starre Hakenkupplung zu verwenden, da die automatische Anhängerkupplung für die vorhandene Sattellast von 600 kp nicht ausgelegt ist.

### Zapfwelldurchtrieb

Das Drehmoment der Traktorzapfwelle wird über die GmS in die Triebachse geleitet. Für den Antrieb des Dungstreuaggregats ist beim Einachsanhänger ein Zapfwellenstumpf am hinteren Gehäuseeteil angebracht, auf den eine Gelenkwelle aufgesteckt werden kann. Bei der zweiachsigen Ausführung wird statt dessen ein Winkeltrieb auf den oberen Gehäuse- deckel aufgesetzt. Über den Flansch des Winkeltriebes können Drehmomente bis zu 25 kpm für den Antrieb weiterer Aggregate abgenommen werden. Bei Nichtbenutzung des Zapfwellenstumpfes wird er durch einen Blindflansch ersetzt.

### Zapfwellenschaltung

Sie erfolgt in der üblichen Weise gemäß Bedienungsanleitung der verschiedenen Traktoren. Besitzt der Traktor eine Wegzapfwelle, so ist diese für den Triebachs Antrieb zu wählen, aber auch die Motorzapfwelle ist verwendbar. Bei dieser dürfen jedoch die 3,3 km/h nicht unterschritten werden, da