

# Maschinen für den Anbau und die Ernte von Zuckerrüben in der UdSSR<sup>1</sup>

P. Volkov\*

In den letzten Jahren ist in unserem Land viel für die Ausrüstung der Rübenanbaubetriebe mit Technik getan worden. Im Ergebnis dessen ist die Ausführung solcher Produktionsprozesse wie die Saatbettbereitung, die Aussaat und die Lockerung zwischen den Reihen vollständig mechanisiert. Die Standraumzumessung mit Hilfe von längs zu den Reihen fahrenden Ausdünnmaschinen wird auf der Hälfte der Anbaufläche durchgeführt, und die Ernte der Zuckerrüben unter Verwendung von Rübenerntekombines erfolgt auf 80 Prozent der Anbaufläche.

Die Anwendung eines vollständigen Komplexes spezialisierter Maschinen in den verschiedenen Rübenanbaubetrieben steigerte das Mechanisierungsniveau der Arbeiten im Rübenanbau und führte in Verbindung mit der besseren Versorgung der Betriebe mit Mineraldünger dazu, daß im letzten Jahrfünft, verglichen mit den Mittelwerten der Jahre 1961 bis 1965, die Erträge um mehr als 60 dt/ha gesteigert und der Arbeitsaufwand für die Produktion einer dt Rüben auf 0,96 AKh gesenkt werden konnten.

Zu dem Maschinenkomplex, der von den Betrieben der Ukraine, Moldaviens und der Zentralen Schwarzerdegebiete Rußlands genutzt wird, gehören: Scheiben- und Scharschälplüge, Pflüge für die tiefe Herbstfurche, Maschinen für die Ausbringung von Dünger und für die Schädlingsbekämpfung, spezielle Glatwalzen mit Wasserfüllung und gezahnte Ringelwalzen, Einzelkornsämaschinen mit einer Vorrichtung für die Bearbeitung der Flächen zwischen den Reihen, Ausdünnmaschinen, die längs zu den Reihen arbeiten, Rübenkombines und Rübenlader.

## Wie ist die Konstruktion der wichtigsten Maschinen beschaffen, die im Rübenbau angewendet werden?

Am meisten verbreitet ist die zwölfreihige Anbausämaschine 2 STSN-6a (Bild 1) und deren sechsreihige Varianten. Diese Maschine hat Säapparate mit Zellenrädern. Sie sät zwischen 15 und 20 Knäul in der Fraktion 3,5 bis 4,5 und 4,5 bis 5,5 mm je Meter einer Reihe. Jeder Säapparat wird gesondert von je einem Rad mit Walkreifen angetrieben.

Die optimalen Abmessungen der Zellen des Särades und eine aktive Abstreifrolle gewährleisten, daß nie mehr als ein Knäul in eine Zelle gelangt und sichern dadurch die Sägenauigkeit. Außerdem erfolgt ein präzises Auswerfen der Knäul aus den Zellen durch einen keilförmigen Auswerfer. Die Sägenauigkeit wird ferner durch eine geringe Fallhöhe der Knäul positiv beeinflusst.

Mit der Aussaat wird gleichzeitig Mineraldünger in den Bereich der Reihe ausgebracht.

Die Konstruktion der Sämaschinen sieht die Anwendung von mit Wasser gefüllten Walzen oder von gezahnten Ringelwalzen im Aggregat vor.

Die Sämaschinen können auch in der Modifikation als Hackmaschinen eingesetzt werden und den ganzen Komplex der Pflegearbeiten übernehmen.

Zur Saatbettbereitung und zur Bearbeitung der Flächen zwischen den Reihen ist die mit einer Düngevorrichtung ausrüstbare Hackmaschine 2 KRN-2,8 m (Bild 2) vorgesehen.

Diese Maschine wird mit Gänsefußmessern oder mit Winkelmessern zur Lockerung und mit einer Vorrichtung zur Kopfdüngung der Pflanzen ausgerüstet. Für die Saatbettbereitung lassen sich leicht Eggen anhängen. Die Hackmaschine kann auch mit rotierenden Werkzeugen eingesetzt werden, die der ganzflächigen Lockerung zum Brechen der Kruste des Bodens dienen oder auch zur Lockerung in den Reihen oder zwischen den Reihen. Die Parallelogramm-Aufhängung der Sektionen garantiert eine gute Anpassung der Arbeitswerkzeuge an das Bodenrelief.

Gegenwärtig wird den Betrieben zum Ausdünnen die Ausdünnmaschine USMP-5,4 (Bild 3) zur Verfügung gestellt. Deren Arbeitswerkzeuge sind in Gestalt einer rotierenden Fräse ausgeführt, die unter einem Winkel zur Fortschrittsrichtung des Aggregates angeordnet ist.

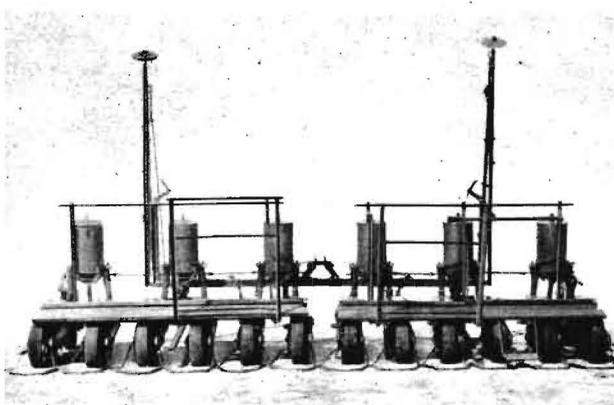
Die Fräse ist mit 6 bis 8 Messern bestückt. Die Messer werden auf dem Umfang einzeln, paarig oder zu dritt angeordnet. Sie vollführen Schnitte in senkrechter Richtung zur Reihe, was die Beschädigungen von Pflanzen vermindert. Die Arbeitstiefe der Messer wird mit Hilfe eines Schraubenmechanismus eingestellt.

Die 12reihigen Sämaschinen, die Hackmaschinen und die Ausdünnmaschinen werden mit Hilfe selbstfangender Schnellkupplungen mit den Traktoren „Bjlarus“ oder mit dem Ketentraktor T-38 M zu einem Aggregat verbunden. Sie arbeiten mit Geschwindigkeiten zwischen 7 und 8 km/h.

Bei den Erntemaschinen sind die 3reihigen Rübenerntekombines, die nach dem Raufprinzip arbeiten, am meisten verbreitet. Die letzte Variante hat die Typenbezeichnung KST-3 (Bild 4). Ihr Arbeitsprinzip ist folgendermaßen: Die Rodeschare werden durch einen hydraulischen Mechanismus in den Reihen gehalten und zerstören den Zusammenhalt zwischen den Rüben und dem Boden; ein Raufmechanismus erfaßt die Reihen am Kraut und fördert sie zu den Ausgleichs- und Schneidapparaten; das Blatt wird abgeschnitten und in einen an die Erntemaschine angehängten Kipphänger geladen; die Rüben durchlaufen eine Schneckenreinigung und gelangen anschließend zur Verladung. Die Rübenkombi KST-3 gestattet es, sowohl im Fließverfahren als auch im absätzigen Verfahren zu arbeiten.

Für die Arbeit im Beregnungsgebiet existiert die Konstruktion einer 2reihigen Kombi nach dem Raufprinzip mit der Typenbezeichnung KST-2A. Diese Maschine ist für die

Bild 1. Sämaschine 2 STSN-6a



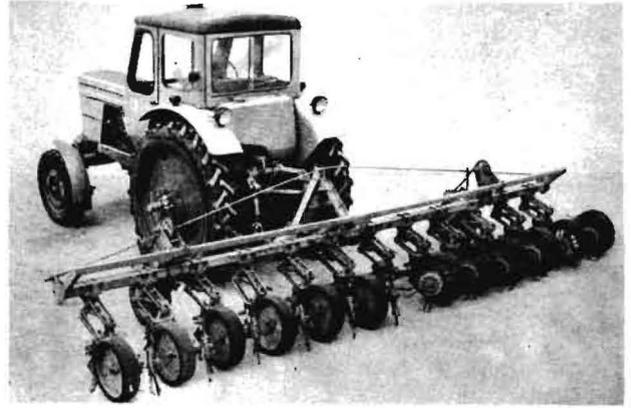
\* Hauptspezialist der Verwaltung für die Prüfung und die Einführung neuer Technik in der Unionsvereinigung „Sojuzselchoztechnika“

<sup>1</sup> Referat anlässlich der Beratung des KDT-Aktivs der Zucker- und Stärkeindustrie zur „agra 72“ am 5. Juli in Leipzig (Übersetzer: Dr. habil. G. Krupp)



Bild 2. Hackmaschine 2 KRS-2,8 M

Bild 3. Ausdünnmaschine USMP-5,4



Arbeit auf Feldern mit Reihenentfernungen von 60 cm vorgesehen.

In der UdSSR werden auch Maschinen für die Zuckerrüben-ernte eingesetzt, die das Blatt vor dem Roden der Rüben aus dem Boden köpfen, und zwar handelt es sich dabei um die Maschinen SKN-2A und SKD-2. Beide Maschinen unterscheiden sich prinzipiell dadurch, daß die Kombi- SKN-2A mit Rodescharen ausgerüstet ist und das Blatt in einem Bunker geringen Fassungsvermögens sammelt und die Kombi- SKD-2 mit Roderädern ausgestattet ist und das Blatt auf Transportmittel verlädt. Die Rübenerntemaschine SKD-2 kann im Hauptanbaubereich und auch in Rübenanbaubereichen mit hoher Feuchtigkeit bei Reihenentfernungen von 45 und 60 cm arbeiten.

In der überfeuchten Zone des Rübenanbaus haben die Rüben-erntekomplexe aus der Produktion der CSSR weite Verbreitung gefunden. In der letzten Zeit haben sich die 3reihige Blätterntemaschine 3 OCCh-6 und die 2reihige Rüben-erntemaschine 2 VCCh bewährt. Dieser Maschinenkomplex wird für die Ernte von Zuckerrüben bei Reihenabständen von 45 und 60 cm eingesetzt und verlädt Rüben und Blatt in Transportmittel.

Die Rodeeinrichtung der Maschine 2 VCCh besteht aus zwei sich drehenden Scheiben, die unter einem Winkel zueinander und zur Fahrtrichtung angeordnet sind, sowie aus Übergaberotoren, die die Rüben von den Scharen zum Längselevator transportieren. Das Rübenblatt, das an den Köpfen verbleibt, wird durch Putzschleudern entfernt.

Zum Verladen der Zuckerrüben aus Feldrandmieten in Transportmittel werden zwei Typen von Rübenladern eingesetzt, und zwar die Maschine SNT-2,1 B mit einem Elevator und einer Aufnahmewelle und die Maschine GRS-50 mit einer Aufnahmeharke und einer Schneckenreinigung. Der Rübenlader SNT-2,1 B ist am weitesten verbreitet.

Bild 4. Rübenerntekombi KST-3



### Weitere Entwicklung der Mechanisierung des Zuckerrüben- anbaus

Zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in den Kolcho- sen und Sowcho- sen um 37 bis 40 Prozent, wie sie durch die Direktiven des XXIV. Parteitag- es der KPdSU zum Entwick- lungsplan der Volkswirtschaft für 1971 bis 1975 vorgesehen ist, sollen innerhalb des perspektivischen Maschinensystems Maschinen entwickelt werden, die das Mechanisierungsniveau insbesondere bei den arbeitsaufwendigen Operationen Ver- zehren und Unkrautjäten sowie Ernte von Rüben und Blatt steigern können.

Die im Fünfjahrplan zu entwickelnden Maschinen müssen die Qualität der Erzeugnisse steigern, Verluste senken, eine große Arbeitsbreite haben und in einem Arbeitsgang mehrere technologische Operationen ausführen. Die Sämaschinen müssen im besonderen die Einzelkornsaat kalibrierten und pillierten Saatguts gewährleisten und den Felddau- gang verbessern. Die Kultivatoren sollen eine qualitätsgerechte Sa- atbettbereitung und eine Bearbeitung zwischen den Reihen mit schmalen Schutzstreifen ermöglichen. Es ist vorgesehen, automatische Vereinzelungsvorrichtungen zu schaffen und in die Produktion zu überführen. Das gleiche gilt für tief lockernde Kultivatoren, für die Arbeit in den Beregnungs- gebieten, für Frähackmaschinen, für Maschinen zur Rüben- ernte im getrennten Verfahren sowie für Rübenlader, die gleichzeitig reinigen. Für die Arbeit mit leistungsstarken Traktoren ist für die Hauptanbauzone der Zuckerrüben die Schaffung eines Komplexes 18reihiger Maschinen vorgesehen, wozu eine Sämaschine, eine Hackmaschine und eine Aus- dünnmaschine gehören. Für die Bewässerungszone ist ein 8reihiger Komplex von Maschinen vorgesehen. Das sind einige Pläne für die Schaffung von Maschinen für die näch- sten Jahre.

Vor kurzem ist die Erprobung eines Komplexes 12reihiger Maschinen für den Zuckerrübenanbau abgeschlossen worden. Deren Produktion muß in den nächsten Jahren anlaufen.

Bild 5. Rotationshacke KF-5,4





Bild 6. Komplex freihiger Maschinen bei der Arbeit

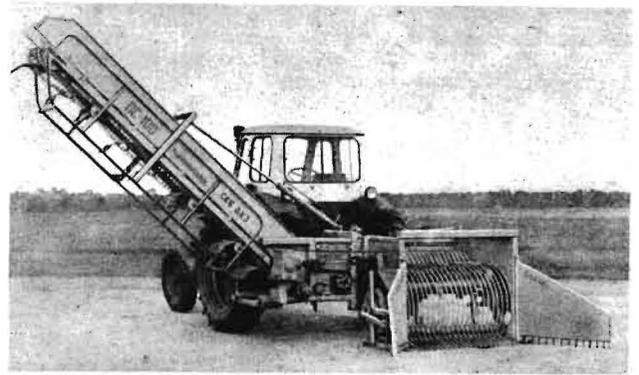


Bild 7. Rübenlader mit Reinigung PS 10 (neu), die Fertigung einer Versuchsreihe ist empfohlen worden

Der neue Komplex hat einen unifizierten Rahmen und eine selbstfangende Schnellkupplung. Die Sämaschine erhielt einen Gruppenantrieb der Sä-Apparate und ermöglicht die Aussaat von pilliertem Saatgut. Der Kultivator hat eine Ausrüstung für eine qualitativ bessere Saatbettbereitung und kann mit rotierenden Einheiten arbeiten. Die Konstruktion der Ausdünnrichtung entspricht der gegenwärtig produzierten Einrichtung.

Für die erste Hacke der Rübenflächen wurden 1971 die Rotationshacken KF-5,4 erprobt (Bild 5). Die Maschinen zerkleinern den Boden gut und vernichten das Unkraut vollständig. Die Produktion dieser Neuentwicklung hat man empfohlen.

Eine wichtige Aufgabe bei der Schaffung einer hochproduktiven Erntetechnik lösten die sowjetischen Konstrukteure in Zusammenarbeit mit den Maschinenbauern der DDR, der Volksrepublik Bulgarien und der Ungarischen Volksrepublik. Es wurde ein Komplex freihiger Rübenerntemaschinen KS-6 und Blatterntemaschinen BM-6 ausgearbeitet (Bild 6).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> s. S. 481 ff.

Diese Maschinen erreichten in der Erntesaison des vergangenen Jahres eine Tagesleistung von 8 bis 12 ha je Maschine.

Die hohe Energiesättigung der selbstfahrenden Rübenerntemaschine KS-6 (Leistung des Motors 150 PS) gewährleistet die Arbeit mit hohen Geschwindigkeiten, und die Konstruktion der Rodeeinrichtung gestattet die Ernte auch bei hoher Bodenfeuchtigkeit.

Erprobungsergebnisse zeugen von der hohen Effektivität eines Versuchsmusters für einen reinigenden Rübenlader (Bild 7). Sein Einsatz im Komplex mit den freihigen Rübenerntemaschinen gestattet es, die Handarbeit für die Nachreinigung der Rüben auszuschalten.

Für die komplexe Mechanisierung des Anbaus und der Ernte von Zuckerrüben durch ein Maschinensystem ist vorgesehen, im laufenden Fünfjahrplan der Landwirtschaft mehr als 40 Spezialmaschinen zur Verfügung zu stellen.

Die weitere Mechanisierung der Arbeiten im Rübenbau wird es ermöglichen, die Arbeitsaufwendungen für die Produktion von Zuckerrüben zu senken und die Erträge zu steigern.

AG 8899

## Untersuchungen zum Erntetransport von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt (Teil II)<sup>1</sup>

Dipl.-Ing. D. Bergmann\*  
Dr. agr. B. Szesny, KDT\*  
Dipl.-Ing. R. Wachsmann, KDT\*

### Erforderliche Anzahl der Transportmittelkombinationen

Die Fahrzeuganzahl wird vor allem durch die Lademasse und die Fahrgeschwindigkeit als artspezifische Größen der jeweiligen Fahrzeugkombination, die Anzahl und den Durchsatz der Erntemaschinen in der Operativzeit ( $T_{02}$ ) sowie die Transportentfernung bestimmt. Weiterhin beeinflussen die Entladezeit, der Fahrzeugwechsel an der Erntemaschine, Wartezeiten an der Be- und Entladestelle und Störzeiten die Fahrzeuganzahl. Es ist folglich für die jeweiligen Bedingungen die Fahrzeuganzahl zu bestimmen, was wie folgt geschehen kann /8/ /9/ /10/ /11/:

$$n_F = \frac{T_B + T_F + T_E + T_{HV}}{T_b} \quad (1)$$

Die jeweils erreichbare Fahrgeschwindigkeit ist dem im Forschungsinstitut für landwirtschaftlichen Transport Meißen erarbeiteten Katalog „Zeitrichtwerte für den Transport in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben“ /12/ ent-

nommen, wobei die Fahrbahnklasse II für mittlere Bedingungen unterstellt wurde.

Zunehmender Durchsatz der Erntemaschinen erhöht die Fahrzeuganzahl, verringert aber die Beladezeit und somit den Transportaufwand. Demgegenüber wird durch abnehmenden Durchsatz die Fahrzeuganzahl verringert und die Beladezeit sowie der Transportaufwand erhöht (Bild 7).

Die Transportentfernung ist von den Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebs abhängig und liegt in weiten Grenzen. Der Einfluß der Transportentfernung auf die Anzahl der Fahrzeuge, die für die Übernahme des Ernteguts an einer Erntemaschine und für den Abtransport erforderlich sind, wird im Bild 8 dargestellt.

### Kosten und Arbeitszeitbedarf beim Einsatz der verschiedenen Transportmittelkombinationen

Für die Ermittlung der Kosten und des Arbeitszeitaufwandes wurden jeweils 2 Erntemaschinen im Komplexeinsatz unterstellt. Die mittleren Entfernungen für den Transport der Zuckerrüben vom Rodclader bis zur ersten Umschlagstelle betragen 2 km und für den Transport des Rübenblatts vom

\* VEB Weimar-Kombinat – Landmaschinen – Institut für Landmaschinentechnik Leipzig

<sup>1</sup> Teil I im Heft 10/1972, S. 457