

# Die Hanf-Vollerntemaschine KUK-5

Von W. W. SIDLJARENKO<sup>1)</sup>

DK 631.358

Auch ein umfassender Maschineneinsatz kann die Verluste an Samen und Fasern bei der getrennten Hanfernte und beim Drusch nicht ganz vermeiden. Während die Garben auf dem Felde trocknen, eingefahren und in Schobern zusammengestellt werden, gehen viele Samen verloren. Außerdem liegt zwischen Ernte und Drusch eine Zeitspanne von manchmal 6 bis 7 Tagen; dadurch verzögert sich die Röste der Hanfstengel und es tritt ein Verlust an Hanffasern ein. Wenn dazu noch ungünstige Wetterverhältnisse herrschen, erhöhen sich die Verluste an Samen und Fasern noch erheblich. Diese Verluste können durch die Verwendung der Hanf-Vollerntemaschine vermieden werden.

Das wissenschaftliche Unions-Forschungsinstitut für Faserkulturen hat in den Jahren 1952 bis 1954 die Hanf-Vollerntemaschine KUK-5 entwickelt.

1953 wurde in der Werkstatt des Instituts das erste Versuchsmuster hergestellt; mit dieser Versuchsmaschine wurden 40 ha Hanf geerntet. Auf Grund der befriedigenden Versuchsergebnisse wurden 1954 zwei Fertigungsmuster der Vollerntemaschine KUK-5 gebaut. Die staatlichen Erprobungen dieser beiden Maschinen erwiesen die völlige Eignung der KUK-5 für die Hanfernte. Daraufhin erfolgte 1955 die Produktion einer kleinen Versuchsserie, damit die Maschine in verschiedenen Wirtschaften bei der Ernte verschiedener Hanfkulturen im großen erprobt werden kann.

Die Hanf-Vollerntemaschine KUK-5 erntet Hanf bei einer Stengelhöhe von 0,8 bis 3,0 m und drischt ihn gleichzeitig.

Die Hanfstengel werden unmittelbar an der Wurzel abgeschnitten und von Wirrstroh bzw. Unkraut gesäubert, die Stengel werden gedroschen. Im Dreschapparat werden die Köpfe abgerissen und anschließend die Samen herausgerieben. Sodann erfolgt die Reinigung der Samen von der Spreu und anderen Beimengungen. Schließlich werden die Stengel in Bündeln (so groß wie eine Garbe) zusammengefaßt und auf den schon abgeernteten Teil des Feldes geworfen.

Als Zugkraft für die KUK-5 ist ein Schlepper der Leistungsklasse DT-54 notwendig. Sämtliche Arbeitsteile und Vorrich-

<sup>1)</sup> Сельхоз Машина (Landmaschinen) Moskau (1955) H. 11, S. 3 bis 5; Übers.: LANGE.

tungen der Maschine werden von der Schlepperzapfwelle angetrieben.

Die Vollerntemaschine besteht aus dem geteilten Schneidwerk und dem Dreschwerk. Die Rahmen von Schneid- und Dreschwerk sind fest miteinander verbunden. Beim Transport über große Entfernungen wird das Schneidwerk vom Dreschwerk getrennt, mit einem Transportradgestell versehen und mit Hilfe der entsprechenden Vorrichtungen hinten an das Dreschwerk aufgehängt. Die Vollerntemaschine ruht bei der Arbeit auf drei Stützpunkten: 1. dem Gelenk, das den Rahmen des Dreschwerks mit der Achse der Haupträder verbindet; 2. dem schwenkbaren Rad am Vordergestell; 3. den Schwenkrädern des Schneidwerks.

## Das Schneidwerk

Das Schneidwerk ist ähnlich konstruiert wie beim Hanfmäher ShK-2,1. Es besteht aus dem Schneidapparat *a*, dem Sektionsförderband *b*, dem Kammabteiler *c*, dem Nadelförderband *d*, der Hubvorrichtung für den Schneidapparat, dem Feldrad *e* und dem Rahmen (Bild 1).

Der Schneidapparat ist mit vier Zugketten lose am Rahmen des Schneidwerks angehängt, wodurch er während der Arbeit auf dem Boden hingeleiten kann und so einen niedrigen Schnitt der Hanfstengel gewährleistet. Bei großen Bodenunebenheiten oder bei Transportfahrten kann der Schneidapparat vom Maschinenführer mit Hilfe der Hubvorrichtung bis zu 250 mm hoch angehoben werden.

Der Sektionsförderer besteht aus sechs Abteilungen, deren Riemen fünf Fördergänge bilden.

Um die vom Schneidwerk erfaßten Hanfstengel auf die einzelnen Fördergänge abzugrenzen, wurden vor den einzelnen Abteilungen spitze Teiler angebracht. Die äußeren Abteilungen haben

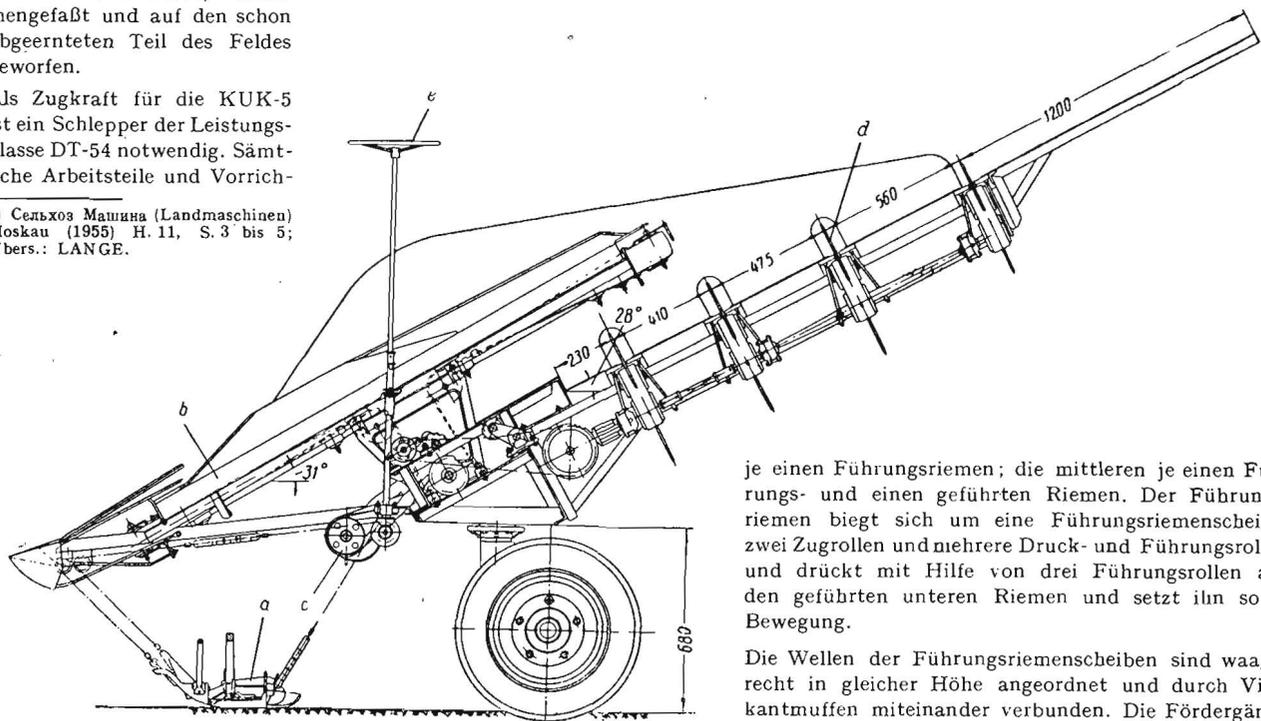


Bild 1. Hanf-Vollerntemaschine KUK-5

je einen Führungsriemen; die mittleren je einen Führungs- und einen geführten Riemen. Der Führungsriemen biegt sich um eine Führungsriemenscheibe, zwei Zugrollen und mehrere Druck- und Führungsrollen und drückt mit Hilfe von drei Führungsrollen auf den geführten unteren Riemen und setzt ihn so in Bewegung.

Die Wellen der Führungsriemenscheiben sind waagrecht in gleicher Höhe angeordnet und durch Vierkantmuffen miteinander verbunden. Die Fördergänge bestehen abwechselnd aus zwei Führungs- oder zwei geführten Riemen. Das ist bei dieser Konstruktion

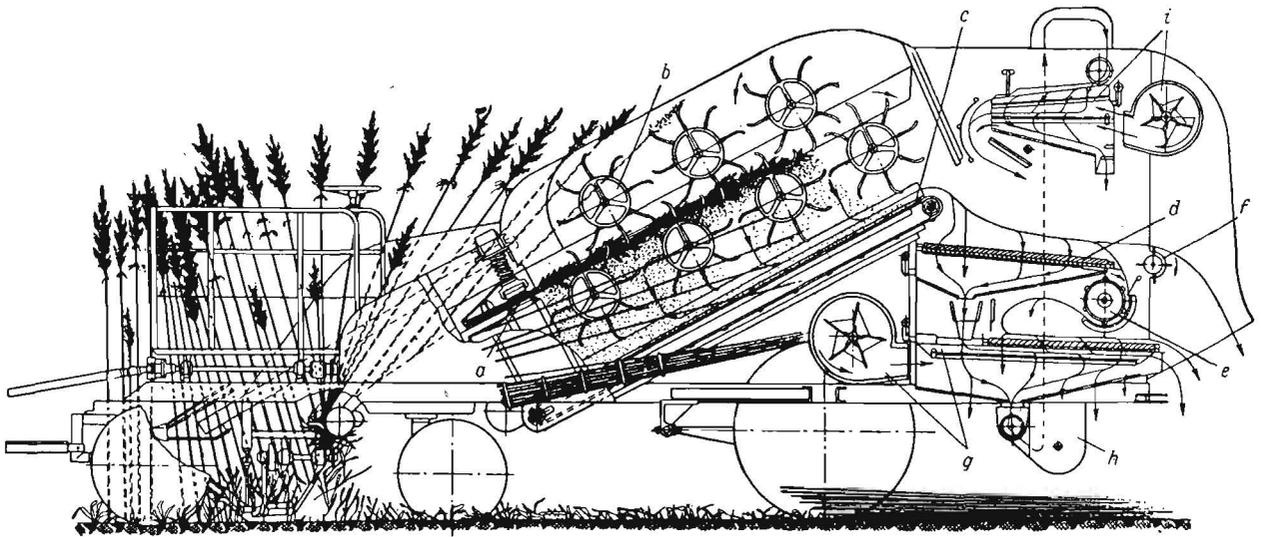


Bild 2. Schneidwerk KUK-5

deswegen notwendig, damit die Fördergeschwindigkeit der Riemen in einem Fördergang gleichmäßig ist. Wenn sich die Riemen spannen, dann werden dadurch die Stengel in den Fördergang eingeklemmt.

Der Halmteiler besteht aus einem Kamm mit Zinken, die in einer Reihe an ihm befestigt sind und ist im zylindrischen Gehäuse gelagert. Einer der äußeren Zinken geht durch die am Gehäuse befestigte Gelenkbuchse, wodurch sich mit dem Kamm auch das Gehäuse dreht. Für die anderen Zinken sind im Gehäuse Öffnungen angebracht. Die Achsdrehwelle des Kammes ist exzentrisch zur Drehachse des Gehäuses gelagert; dadurch treten die Kammzinken bei der Drehung durch die Öffnungen im Gehäuse abwechselnd heraus. Bei der Arbeit dreht sich der Halmteilerkamm entgegen der Stengelbewegung in den Fördergängen des Sektionsförderbandes, kämmt die zusammengeballten Hanfstengel auseinander und sammelt in seinen Zinken Gras und Wirstroh. Wenn die Zinken in das Innere des Gehäuses zurückgehen, wirft der Kamm (bzw. der Teiler) Gras und Wirstroh auf die Erde ab.

Der Nadelförderer entspricht etwa einem schräg gestellten Metalltisch, an dessen Rückseite vier Transportbänder, mit Nadeln versehen, befestigt sind. Die Nadeln des oberen Transportbandes treten nach außen durch und bewegen sich in Nuten, die von Metallplatten auf der ganzen Länge des Tisches gebildet werden.

Bei ihrer Bewegung in den Nuten führen die Nadeln die Halme vom Tisch zum Druckförderer des Dreschwerks.

### Das Dreschwerk

Die Hauptteile des Dreschwerks sind: *a* Druckförderband, *b* Dreschapparat, *c* Förderer für Stroh und Samen, *d* Sieb, *e* Reibevorrichtung, *f* Leittrummel, *g* erste Reinigung, *h* Sammelevator, *i* zweite Reinigung, Bunker und Zuteiler (Bild 2). Der Druckförderer besteht aus zwei Druckriemen, von denen jeder auf eine Führungs- und eine Zugscheibe gespannt ist. Der untere Teil des oberen Riemens wird durch senkrecht stehende Federn und Rollenschlitten an den oberen Teil des unteren Riemens gedrückt, der auf Stützrollen mit starren Achsen ruht. Die zwischen beiden Riementeilen eingeklemmten Halme werden durch den Dreschapparat geführt. Der Dreschapparat besteht aus sieben versetzt angeordneten Dreschtrommeln auf zwei parallelen, schrägen Flächen.

Das Funktionsprinzip der Dreschtrommeln ist das gleiche wie bei den Flachs Dreschmaschinen MK-1,5 und MKS-1,5. Jede Trommel ist mit acht Reihen lose sich hin- und herbewegender Stifte versehen. Die Stifte sind gelenkig am Trommelgehäuse

befestigt. An der Seite, wo die Stengel in den Dreschapparat eingelegt werden, sind die Stifte kürzer als am Ausgang. Dadurch erzielt man eine gleichmäßige Verteilung des Dreschgutes auf die ganze Breite des Dreschwerks.

Unter dem Dreschapparat ist der Förderer für Stroh und Samen angebracht (ein endloses Tuch mit darauf befestigten Holzleisten). Das Tuch ist über die obere Führungs- und die untere Spannrolle gespannt und liegt parallel zu den Dreschtrommeln.

Hinter dem Stroh- und Samenförderband (etwas tiefer als dessen Führungswelle) befindet sich das Jalousie-Sieb: ein auf zwei Krummzapfen und zwei Gehängen aufgehängter Metallkasten. Es hat einen blinden Boden mit einem Querspalt zum Aussondern der Samen für die erste Reinigung. Am Ausgang des Siebes, nicht weit vom Ende der Jalousie, ist eine Leittrummel angebracht, die die einzelnen mit auf das Sieb gelangten Hanfstengel ableitet. Etwas niedriger als die Leittrummel liegt die Reibevorrichtung, in der die abgerissenen und noch nicht ausgedroschenen Köpfe bearbeitet werden. Sie besteht aus einer Trommel mit sechs Flügeln und dem Korb aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen. Die Arbeitsoberfläche bildet das Entgrannernetz. Der Zwischenraum zwischen Korb und Trommel ist regelbar.

Die Vollerntemaschine ist mit zwei Reinigungen versehen. Jede besitzt einen fünfzähligen Ventilator und den Siebkanal. Der Siebkanal der ersten Reinigung ist mit einem Jalousie- und einem Rundlochsieb ausgerüstet. Die Böden stellen Langlochsiebe dar. Der Siebkanal der zweiten Reinigung ist mit zwei Rundlochsieben ausgerüstet. Der Boden des zweiten Siebkanals ist blind, im Innern des Kanals schräg gestellt und läuft in Schaufeln aus, über die der Samen in den Bunker gleitet.

Für den Sammentransport aus der ersten Reinigung in die zweite wurde rechts vom Dreschwerk senkrecht ein Becherelevator aufgestellt; er besteht aus dem Gehäuse, einer endlosen Kette mit Bechern und zwei Schnecken. Das Gehäuse der einen Schnecke ist mit dem Elevatorfuß, das der anderen mit dem Elevatorkopf verbunden.

Die untere Schnecke hat Rechtsgang und fördert die vorgereinigten Samen in den Elevatorfuß; die Schnecke der zweiten Reinigung ist linksgängig und fördert die Samen in die zweite Reinigung.

Der Zuteiler befindet sich am Ausgang des Druckförderbandes; er faßt die ausgedroschenen Stengel in Portionen zusammen und wirft sie ab. Er besteht aus der rotierenden Nadelscheibe *a*, dem Sammler *b*, der als Rechen ausgebildet ist, dem Finger-

förderer *c* und der Nockenvorrichtung *d*, die durch ein Zuggestänge mit dem Sammelrechen verbunden ist (Bild 3).

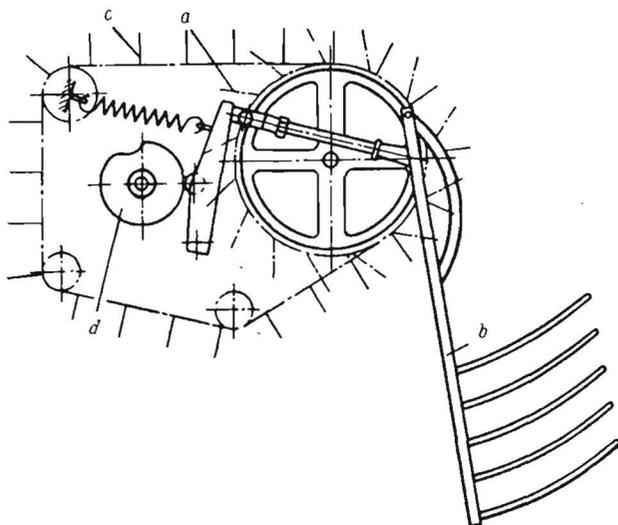


Bild 3. Schema des Dreschwerks

Nadelscheibe und Fingerförderer raffen die gedroschenen Stengel, die vom Druckförderer zugebracht werden, und legen sie auf die Zinken des Sammelrechen. Die auf dem Sammelrechen angehäuften Stengel werden dann durch Auslösen der Nockenvorrichtung büschelweise abgeworfen.

#### Arbeitsvorgang in der KUK-5

Während die Maschine vorwärts fährt, werden von den Teilern schmale Streifen des auf dem Halm stehenden Hanfs abgeteilt und in die Fördergänge des Sektionsförderbandes geleitet. Dort werden sie von den Riemen des Förderbandes zusammengedrückt und im gleichen Augenblick vom Schneidapparat gemäht. Die geschnittenen und zusammengedrückten Stengel gleiten dann aufrecht stehend zwischen den Riemen des Sektionsförderbandes auf den Einlegetisch des Nadelförderbandes. Dabei erfolgt die Säuberung der Stengel von Unkrautpflanzen und Wirrstroh. Dann erfassen die Nadeln der Förderriemen die auf dem Einlegetisch liegenden Stengel und führen sie in dichten Schleier zum Eingangspalt des Dreschwerks. Hier greifen sie die beiden endlosen Riemen des Druckförderers und führen sie entlang der Dreschtrommelachse durch den Dreschapparat. Die Zähne der Dreschtrommeln hacken nun in den Stengelschleier ein und sondern die Blütenrispen mit den Samen aus. Die ausgedroschenen Stengel bringt der Druckförderer aus dem Dreschwerk heraus zum Zuteiler, der sie in Bündeln sammelt und abwirft.

Die ausgedroschene Masse gleitet über den Spreuförderer (Förderer für Stroh und Samen) nach oben auf das Siebgitter. Hier wird das Dreschprodukt in seine Bestandteile zerlegt; die ausgedroschenen Samen kommen in die erste Reinigung; die abgerissenen und nicht ausgedroschenen Köpfe kommen in die Reibevorrichtung; die vereinzelt Stengel werden mit Hilfe der Leittrommel aus der Maschine entfernt. Die Reibevorrichtung reibt die Samen aus den Blütenrispen heraus und wirft sie zusammen mit den ausgeriebenen Köpfen auf das Sieb der ersten Reinigung. Dort werden die Samen vorgereinigt und mit Hilfe von zwei Schnecken und einem Becherelevator zur zweiten Reinigung transportiert. Die gereinigten Samen gleiten über eine Rinne von der zweiten Reinigung in den Bunker, aus dem sie ein Arbeiter in Säcke füllt.

Noch am gleichen Tage werden die Samen dann in Windsichtern nachgereinigt und anschließend bis auf die notwendige Lagerfeuchtigkeit heruntergetrocknet.

#### Arbeitsergebnisse

Bei einer Erprobung der Hanf-Vollerntemaschine ergaben sich folgende agrartechnische Werte:

Schnitthöhe	6,4 cm
Stengelverlust im Verhältnis zur Ernte an grüner Stengelmasse	2,6%
Samenverluste	4,46%
Reinheit der Samen	92,15%
Keimfähigkeit der Samen 40 Tage nach der Ernte:	
a) natürlich getrocknete Samen	97,3%
b) mit dem Trockner MSC-1,1 getrocknete Samen	92,3%

Während dieser Erprobungen wurden mit der KUK-5 43 ha Hanf geerntet und 219 dz Samen ausgedroschen.

Die Schichtleistung betrug 5 ha. Die Arbeitseinsparung bei der Hanfernte mit der Vollerntemaschine gegenüber der getrennten Ernte mit Maschinen und von Hand zeigt sich in folgenden Zahlen:

Arbeitsaufwand in Personentagen je ha:	
Ernte von Hand	37,83
Ernte und Drusch, mit den Maschinen ShK-2,1 und MKS-1,5	13,99
Ernte mit der Vollerntemaschine KUK-5	3,93
	AU 2346

#### Ersatzteilsorgen beim „Aktivist“-Schlepper

DK 631.372

In allen Bezirken wird Klage geführt, daß viele „Aktivist“-Schlepper ausfallen, weil die Ritzelwellen und Tellerräder einem zu hohen Verschleiß unterliegen und die Ersatzteillager diesen Bedarf nicht decken können. Wie konnte es zu diesen Schwierigkeiten kommen?

Für den 20-PS-Kleinschlepper der Vorkriegsjahre wurde von der Maschinenfabrik Prometheus ein Getriebeblock entwickelt, der ein Höchstdrehmoment von 12 mkg aufnahm. Das Drehmoment des 20-PS-Motors beträgt nur

$$Md = 716,2 \frac{N}{n} = 716,2 \frac{20}{1500} = 9,6 \text{ mkg.}$$

Als infolge Verknappung von Dieseltreibstoff der Einheitsgeneratorschlepper entwickelt wurde, legte man die Motorleistung auf 25 PS bei 1500 U/min fest, damit auch bei unterschiedlicher Holzqualität die Mindestleistung von 20 PS erreicht bzw. eingehalten würde. Zur Sicherheit wurde das Getriebe auf 14 mkg verstärkt, also wieder 2 mkg stärker als das Motordrehmoment von 12 mkg. Dieser Getriebeblock wurde für die erste Entwicklung der „Solidarität“ als Holzgasschlepper von Brandenburg übernommen. Aus diesem Fahrzeug wurde unter Verwendung des auf Dieseltreibstoff umgestellten Babelsberger Motors der „Aktivist“ entwickelt.

Der „Aktivist“-Motor leistet bei 1500 U/min 30 PS und entwickelt ein Drehmoment von 14,3 mkg, das sich mit abfallender Drehzahl bei 1000 U/min auf 17 mkg erhöht, während das übertragbare Drehmoment des Getriebeblocks nur für 14 mkg vorgesehen war. Bei der Konstruktion des Schleppers ging man davon aus, daß das Schleppergewicht nur zu 45% ausgenutzt werden sollte und der Schlupf der Gummireifen eine gewisse Sicherheit darstellt. Mit der Zeit wurden die Maschinen höher belastet und gegen Aufbäumen das Gewicht der Vorderachse erhöht. Mit der Erhöhung des Gewichtes wurde der Schlupf aber verringert und die konstruktiv gedachte Überlastungssicherung ausgeschaltet. Wenn man den Einsatz der Schlepper bei unseren MTS beobachtet, kann man immer wieder feststellen, daß die Fahrzeuge aus wirtschaftlichen Gründen möglichst voll ausgelastet werden. Bei Überlastung des „Aktivist“-Motors sinkt die Motordrehzahl, das durch das Getriebe zu übertragende Drehmoment steigt an und die Lebensdauer des Getriebes wird entsprechend verkürzt. Beim Einsatz des „Aktivist“-Schleppers ist daher zu beachten, daß man die Motorleistung nicht durch entsprechend schwere Anhängelasten, sondern durch schnelleres Fahren bei leichterer Belastung ausnützt. Dadurch lassen sich die Lebensdauer des Getriebes auf einem normalen Stand und die Ersatzteilanforderungen und der Verschleiß in natürlichen Grenzen halten.

A 2484 Ing. A. HENDRICH