

leer fahren soll, sondern nachfüllt, wenn der Behälterinhalt bis auf etwa 3 kg verbraucht ist. Die Schwankungen der Kurve dürften auf Brückenbildung im Behälter zurückzuführen sein. Im Rahmen der Weiterentwicklung der Stäubegeräte müßte man bestrebt sein, die Gleichmäßigkeit der Staubbeförderung zu verbessern.

Die Staubverteilung wurde auf dem Prüfstand untersucht. Die strichpunktierte Kurve in Bild 14 zeigt die Staubverteilung über die Arbeitsbreite. Beim Versuch hatten alle Düsenbohrungen der Stäuberohre den gleichen Durchmesser. Ein Maximum der Kurve liegt in der Mitte des Gerätes, also am Anfang der Stäuberohre. Je ein weiteres Maximum liegt an den beiden Enden der

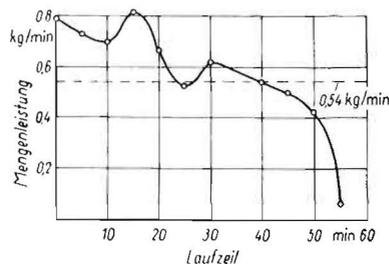


Bild 13. Mengenleistung des Gespannstäubers S 511 als Funktion der Zeit. Anfangsfüllung 30 kg Gesarol; Einstellung 15 kg/ha (d. h. 0,54 kg/min)

Rohre. Durch Änderung der Düsenbohrungsdurchmesser ließ sich die Gleichmäßigkeit verbessern, wie die mit dem Zusatz „korrigiert“ gekennzeichnete Kurve zeigt.

Abschließend seien noch einige Beobachtungen allgemeiner Art, die bei der Prüfung verschiedener Geräte gemacht wurden, mitgeteilt:

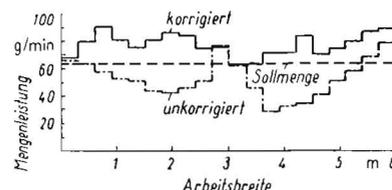
1. Besonders störungsanfällige Teile oder solche, die einem stärkeren Verschleiß unterliegen, sollen möglichst ohne Werkzeug bequem demontierbar sein.

2. Teile, die des öfteren zu reinigen sind, wie z. B. Schmutzfangsiebe, müssen am Gerät gut sichtbar gekennzeichnet, gut zugänglich und leicht zerlegbar sein.

3. Schläuche sollen so weitgehend wie möglich mit Schlauchkupplungen oder Verschraubungen am Gerät befestigt werden. Will man sie auf Nippel ziehen, die mit einem Gehäuse oder einem Behälter fest verbunden sind, so werden sie bei der Demontage oft zerstört.

4. An Geräten mit eigenem Motor soll als Verbindung zwischen Gashebel und Vergaser möglichst nicht ein Bowdenzug, sondern ein Gestänge verwendet werden.

Bild 14. Gespannstäuber DUZ S 511 Staubbemittelverteilung über die Arbeitsbreite; Mengeneinstellung 35 kg/ha; Staubbemittel: Gesarol



5. Einstellskalen müssen mit großen, deutlich lesbaren Zahlen oder Buchstaben versehen sein.

6. Bedienhebel sollen griffig und gut gangbar sein. Zu ihrer Fixierung sind Zahnbögen oder dergleichen praktischer als Splinte.

7. Bewegliche Teile dürfen nicht mit Farbe verklebt sein.

8. Der Werkzeugkasten muß alles notwendige Werkzeug enthalten, dazu gehört auch eine Fettpresse, wenn diese zum Abschmieren vorgesehen ist.

9. Jedes Gerät muß nach Fertigstellung in der Fabrik einer Funktionsprüfung unterzogen werden. A 2605

Der neue Kleingeräteträger DSSch-14

Von B. A. LJUBIMOW und W. E. MALACHOWSKY, Mitarbeiter des Inst. NATI¹⁾ DK 631.372:629.1142. (47)

Bei den derzeitigen Pflegeschleppern werden die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte hinten angebaut. Dieses Anbauverfahren hat zwar den Vorzug, daß die Maschinen meist als ganzes Aggregat angebaut werden können, es enthält aber auch wesentliche Nachteile.

Sie liegen vor allem darin, daß die Schlepper durch den Geräteanbau hecklastig werden und dadurch die Vorderäder so entlasten, daß die Steuerung unmöglich wird, der Schlepper „schwimmt“. Eine schwere Maschine kann man also nicht anbauen, obwohl die Zugkraft- und Leistungsfaktoren dies gestatten würden. Beim Anbau des kombinierten Pflege- und Düngergerätes oder der Gemüsesamen-Drillmaschine an den Schlepper ChTS-7 kann die Arbeit nur durchgeführt werden, wenn man die Vorderäder des Schleppers mit erheblichen Zusatzgewichten belastet.

Ferner hat der Heckanbau den Nachteil, daß der Schlepperführer die Arbeit der Geräte nicht systematisch beobachten kann, was bei der Zwischenreihenbearbeitung unbedingt erforderlich ist.

Ausschlaggebend für die Wirksamkeit der Mechanisierung der Zwischenreihenbearbeitung ist das Verhältnis der von der Maschine bearbeiteten Fläche zur Gesamtanbaufläche. Je höher das Verhältnis, um so geringer ist der Handarbeitsaufwand. Dieses Verhältnis kann durch Einführung schmalere Schutz-zonen erheblich verbessert werden. Man setzt zu diesem Zweck

Vielfachgeräte mit Feinsteuerung ein, die ein zweiter Mann, den Kultivator unabhängig vom Schlepper, steuert. Die Pflegearbeiten werden dadurch allerdings erheblich verteuert. Deshalb wurden Schlepperkonstruktionen entwickelt, bei denen die Geräte nicht hinten, sondern zwischen den Vorder- und Hinterrädern angebaut werden. Die Führungsräder werden nun bei der Arbeit belastet, und da sich die Geräte gut im Blickfeld des Schlepperführers befinden, kann er sie ständig beobachten und damit die Arbeit allein durchführen. Bei den meisten dieser Schlepperkonstruktionen ist die allgemein übliche Anordnung beibehalten worden: Motor vorn, Übertragungsteile hinten. Zu diesen Schleppern zählen der modernisierte Versuchsschlepper ChTS-7M, die englischen Schlepper STEED und LTB, der deutsche IFA, verschiedene amerikanische Schlepper u. a.

Die wesentlich konstruktive Besonderheit dieser Schleppergruppe liegt in dem verhältnismäßig großen Durchgang unter dem Rahmen, wo die Anbaugeräte angebracht werden, und in der größeren Entfernung vom Rahmen zur Erdoberfläche (Bodenfreiheit).

Ein bequemer Anbau komplizierter Pflanz- und Erntemaschinen zwischen den Achsen ist jedoch nicht möglich. Auch die Anbringung einer Ladefläche für die Beförderung von Lasten entfällt. Die Übersicht über die Geräte ist zwar besser als bei Heckanbau, aber trotzdem noch nicht ausreichend.

¹⁾ Automobil- und Motoren-Industrie Moskau (1956) H. 4, S. 2 bis 5; Übers.: LANGE.

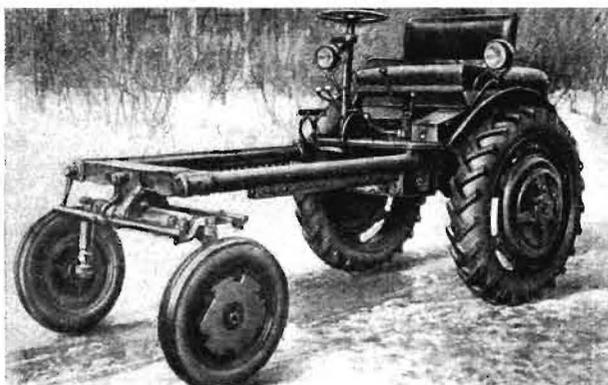


Bild 1. Kleingeräteträger DSSch-14

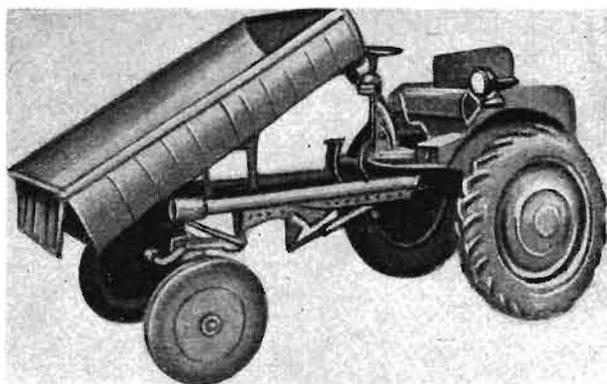


Bild 2. Geräteträger mit Ladefläche

Beim Geräteträger dagegen befinden sich der Motor und alle Kraftübertragungsteile hinten; der vordere Teil stellt einen freien Rahmen dar, der zum Anbau der landwirtschaftlichen Geräte und Maschinen in einer gut übersichtbaren Zone dient.

Von dieser neuen Schlepperbauform sind eine ganze Reihe von Modellen bekannt.

Im Ausland hat man sowohl die Spezialgeräteträger (den englischen BEAN, die amerikanischen ALLIS-CHALMERS, GRAND-HEVIN, UNI, den italienischen CELLERE u. a.), als auch die Universalgeräteträger, die für die verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten bestimmt sind (die deutschen IFA, LANZ-ALLDOG, EICHER, FENDT u. a.).

Im Schlepper- und Automobilinstitut NATI wurde in Zusammenarbeit mit dem Charkower Schlepper Montagewerk im Jahre 1954 ein Universalgeräteträger DSSch-14 (Bild 1) auf der Basis des Schleppers ChTS-7 entwickelt und in Versuchsmustern hergestellt.

Dieser Geräteträger ist hauptsächlich für die Mechanisierung der Arbeiten im Gemüsebau bestimmt. Mit dem Anbaugerätesatz kann er folgende Arbeiten ausführen: Drillen mit gleichzeitiger Einbringung von Dünger; Zwischenreihenbearbeitung der Gemüsekulturen; Stäuben und Spritzen der Pflanzen; Düngen und Roden des Gemüses; Transport von Lasten auf der abnehmbaren Ladefläche (Bild 2) und mit Anhänger; Heu-

werbung, Pflügen und andere Arten der Bodenbearbeitung. Der Geräteträger arbeitet auch stationär.

Der hinten am Fahrgestell gelagerte 14-PS-Motor *a* (Bild 3) ist starr mit Getriebegehäuse *b* und Kupplung verbunden. An der Vorderwand des Gehäuses ist der hintere Träger *c* der Rahmenrohrkonstruktion *d* befestigt. Der vordere Träger *e* stützt sich auf den Gelenkbolzen der Vorderachse.

Die beiden Längsholme zwischen Vorder- und Hinterachse dienen ausschließlich zum Anbau der verschiedenen Geräte. Zur Befestigung der Anbaugeräte sind Flachstahlstreifen *f* mit Bohrungen angeschweißt.

Der gepolsterte Doppelsitz für den Fahrer befindet sich hinten, so daß die Anbaugeräte und die zu bearbeitenden Zwischenreihen gut im Blickfeld des Fahrers liegen.

Die Räder sind mit Niederdruckgummireifen versehen.

Um die Länge der Konstruktion möglichst gering zu halten, wurde der Motor etwas seitlich zur Längsachse des Geräteträgers verschoben.

Der Geräteträger besitzt eine von der Kraftübertragung unabhängige Zapfwelle mit einer Drehzahl von 533 U/min bei normaler Drehzahl des Motors sowie drei Synchronzapfwellen, deren Drehzahl sich im gleichen Verhältnis wie die Fahrgeschwindigkeit verändert.

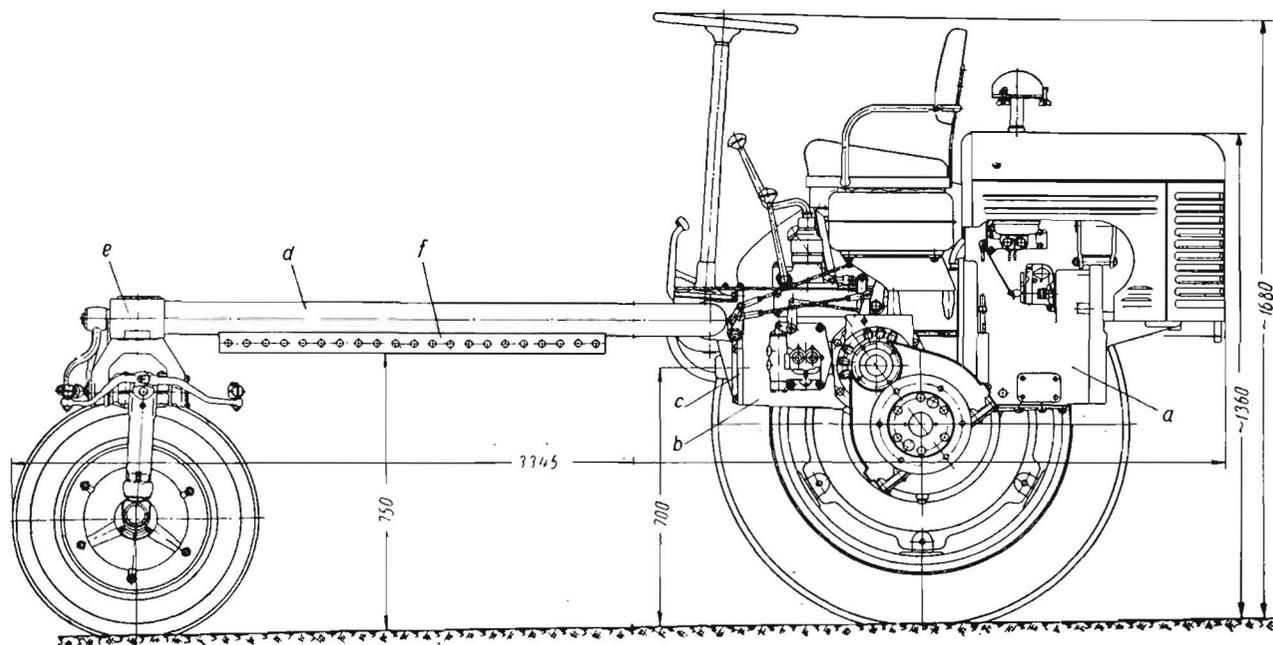


Bild 3. Kleingeräteträger (Schema)

Zur Verwirklichung des unabhängigen Antriebs der Zapfwelle wird eine doppelwirkende Kupplung (Bild 5) verwendet, dadurch kann man die Motorkraft gleichzeitig zu den Triebrädern und zur Zapfwelle leiten.

Die Kupplung besteht aus Haupt- und Zapfwellenkupplung. Bild 5 zeigt beide Kupplungsteile (eingeschaltet). Die Drehung vom Schwungrad des Motors wird auf die Welle *a* übertragen, von da über ein Kegelradgetriebe auf die erste Welle des Getriebekastens und auf die Rohrwelle *b*, die dann die Drehung über ein Stirnradgetriebe auf die Zapfwelle überträgt. Ausgeschaltet wird die Kupplung durch Verschieben des Ausschalthebels *c* nach links. Dabei verschieben sich zuerst beide von Federn zusammenge-

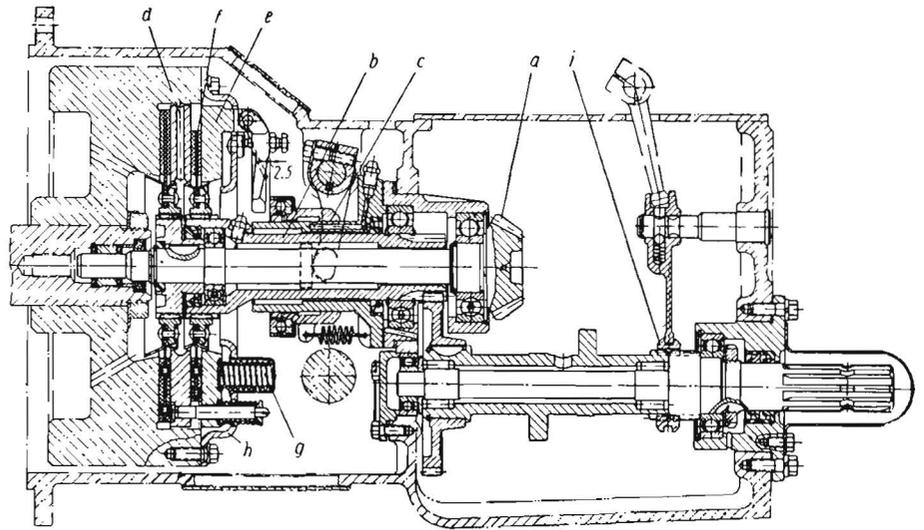


Bild 5. Doppelwirkende Kupplung und unabhängiger Zapfwellenantrieb

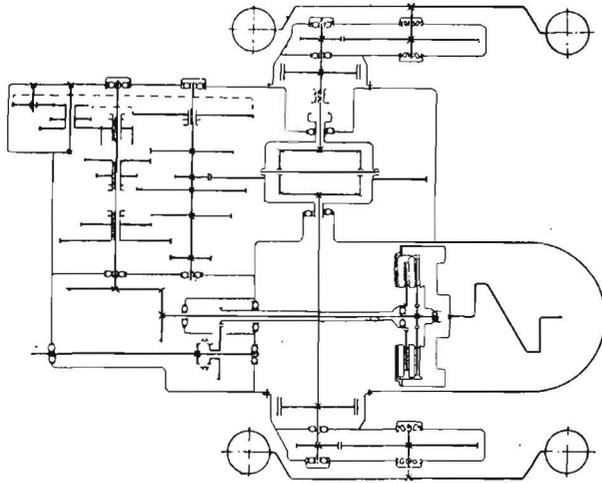


Bild 4. Kinematisches Schema des Geräteträgers

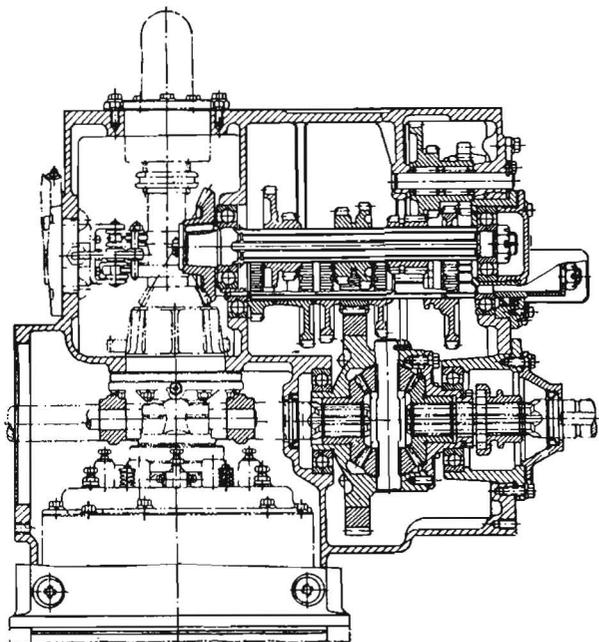


Bild 6. Schnitt durch das Getriebegehäuse und das Differential

haltenen Druckscheiben *d* und *e* sowie die getriebene Scheibe *f* der Zapfwellenkupplung längs der Rohrwelle *b*, die Hauptkupplung schaltet dann aus. Durch weiteres Verschieben des Ausschalthebels trifft die Druckscheibe *d* auf im Kuppelungskasten *h* angebrachte Anschläge, was die Ausschaltung der Zapfwellenkupplung bewirkt.

Die doppelwirkende Kupplung wird durch einen links vom Fahrersitz angebrachten Fußhebel bedient. Zur Abschaltung der Zapfwelle bei eingeschalteter Kupplung dient eine Zahnradkupplung *i*, die mit Hilfe eines von Hand erreichbaren Hebels gesteuert wird.

Das Ende der unabhängigen Zapfwelle ist nach vorn geführt; ihre Achse ist parallel der Längsachse des Geräteträgers gelagert und etwas nach links (in Fahrtrichtung gesehen) verschoben.

Das hier beschriebene System des unabhängigen Antriebs ermöglicht ein Anhalten des Geräteträgers und ein Umschalten der Gänge, ohne die Arbeitsteile des Anbaugeräts anhalten zu müssen, sowie eine individuelle Beschleunigung der einzelnen Arbeitsteile und das Anfahren des Aggregats.

Als Synchronzapfwellen dienen die zweite Welle des Getriebekastens (Bild 6) und die Wellen der Triebräder (Bild 7). Der Getriebekasten hat ein 4-Gang-Getriebe für sechs Geschwindigkeiten mit quer gelagerten Wellen. Das Kegelradgetriebe der ersten Triebwelle hat den gleichen Modul und die gleiche Übertragungszahl wie das am Schlepper ChTS-7. Überhaupt entspricht das Getriebe mit seinen vorhandenen Radsätzen, Wellen und Lagern im wesentlichen dem des ChTS-7.

Auf jeden der fünf Hauptgänge wird die Kraft über ein Zahnradpaar übertragen. Für den Kriech- und den Rückwärtsgang dient ein auf Rollenlagern laufender Zahnradatz mit drei Zahnkränzen und ein Nebenzahnrad.

Der Getriebekasten ist mit einer Gangsperre versehen, die verhindert, daß die Gänge

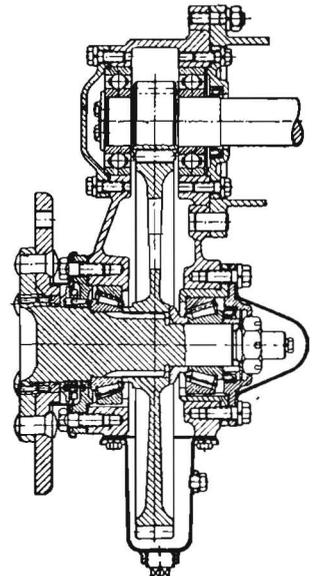


Bild 7. Endantrieb

umgeschaltet werden, bevor die Hauptkupplung völlig ausgerückt ist.

Das Differential kann durch eine Zahnkupplung gesperrt werden, die das Differentialgehäuse mit der rechten Halbachse verbindet. Die Zahnkupplung wird von einem neben dem Fahrersitz befindlichen Hebel ein- und ausgeschaltet.

Die Bremsen sind Bandbremsen, sie werden mit einem Fußhebel betätigt. Die rechte und die linke Halbachse können einzeln und auch gemeinsam gebremst werden.

Die Übertragung der Drehbewegung vom Lenkrad zu den Vorderrädern erfolgt durch Kegelradgetriebe, Längswelle, Zwischenhebel und Querzugstange. Das Lenkgestänge befindet sich hinter der Vorderachse.

Die Spurbreite der Hinter- und Vorderräder ist regelbar, die der Hinterräder durch Veränderung der Stellung der Radfelge auf der Scheibe und durch Drehen der Scheibe um 180°, die der Vorderräder durch Verschiebung der Drehnocken in der vorderen Rohrachse. Dabei wird auch die Länge der Teleskop-Querzugstangen des Lenksystems verändert.

Für die Steuerung der Anbaugeräte ist der Geräteträger mit einer Hydraulik ausgerüstet, die aus einer Doppelkolbenpumpe, einem Doppelschieberverteiler und zwei ausziehbaren doppelt wirkenden Kraftzylindern besteht.

Die Pumpe mit dem in ihrem Gehäuse befindlichen Verteiler ist auf der Ebene des Gesamtantriebsgehäuses befestigt und wird von der Exzenterrohrwelle des Zapfwellenantriebs angetrieben (Bild 5). Das Öl wird den Zylindern von der Pumpe durch Schläuche zugeleitet.

Jeder Schieber des Verteilers wird von einem gesonderten Hebel gesteuert, sie befinden sich zur rechten Hand des Fahrers. Der Doppelschieberverteiler und die zwei Kraftzylinder ermöglichen eine getrennte Steuerung der verschiedenen Arbeitsteile der Anbaugeräte.

Die Erprobung des Geräteträgers mit Anbaudrillmaschine und kombiniertem Pflüge- und Düngegerät, die von WISCHOM entwickelt wurden, begann Anfang des vorigen Jahres und wird

vom Institut NATI zusammen mit NIOch und WISCHOM durchgeführt.

Technische Daten des Geräteträgers NATI (DSSch-14)

	Fahrer- geschwindigkeiten (ohne Berücksichtigung des Schlupfes) in Gängen		Errechnete Zugkraft [kg]
	[km/h]	[mm]	
Kriechgang	1,29		
1. Gang	3,33		700
2. Gang	4,30		600
3. Gang	5,44		450
4. Gang	6,77		320
5. Gang	13,70		100
Rückwärtsgang	1,75		
Abmessungen:			
Länge	3345		1200
Breite (max. Spurbreite)	2000		1350
Breite (min. Spurbreite)	1400		1500
Höhe	1680		1800
Radstand	2150		d. Führungsräder
Bodenfreiheit	600		1200
			1350
			1500
			1700

Vergleichsprüfungen eines Versuchsdrillaggregates mit dem Geräteträger DSSch-14 und eines Seriendrillaggregates mit dem Schlepper ChTS-7 haben gezeigt, daß mit dem Geräteträger eine bessere Geradlinigkeit der Saat und größere Gleichmäßigkeit der Anschlußzwischenreihen zu erzielen ist als mit dem Schlepper, auch die Zugmerkmale waren besser. Der Geräteträger DSSch-14 läßt sich bei der Arbeit mit Anbaudrillmaschine und kombiniertem Pflüge- und Düngegerät gut steuern und verfügt über eine befriedigende Längsstabilität, ohne daß die Vorderräder mit Gewichten beschwert werden. Der Schlepper ChTS-7 arbeitet fast immer mit 40 kg schweren Zusatzgewichten auf den Vorderrädern, bei Einsatz mit Drillmaschinen sogar mit 125 kg Zusatzgewicht.

Die Erprobungen zur Ermittlung der allgemeinen Betriebsmerkmale, der Einsatzfähigkeit und Betriebssicherheit des Geräteträgers dauern noch an. Das Charkower Schleppermontagewerk hat jedoch die Serienproduktion bereits aufgenommen. A U 2568

Noch einmal „Schleppergewichte“!

DK 631.372:629.114.2.001.2

In der „Kraftfahrzeugtechnik“ (1954) H. 4 erschien ein Aufsatz von Dipl.-Ing. H. SCHUMANN über die Entwicklung der Gleiskettenschlepper in drei Jahrzehnten, der mir noch immer keine Ruhe läßt. Es wird darin mit einem „Ga“-Gewichtsausnutzungsfaktor = $Z \max/G$ gearbeitet, der bei den heutigen Schleppern bis zu 140% betragen soll. Da aber auch $\frac{Z}{G} = \text{dem}$ Haftreibungswert μ ist, dürfte man mit einem Schlepper kaum auf oder sogar über 100% kommen.

H. SCHUMANN hatte sich die Mühe gemacht, aus Prospektangaben ein entsprechendes Diagramm aufzustellen, ohne dabei zu berücksichtigen, daß die genannten maximalen Zugkräfte nur theoretische Werte sind, die mit der Motorleistung im niedrigsten Gang erreicht werden, wenn das Fahrzeug die entsprechende Belastung für die Bodenhaftigkeit erhält.

Wenn z. B. der FAHR-Schlepper 45 PS laut Prospekt nur 2420 kg Eigengewicht hat, dann kann er die angegebene maximale Zugkraft von 3260 kg zwar leistungsmäßig $N = \frac{P \cdot V}{75} \cdot Z = \frac{N \cdot 75}{v} = \frac{N \cdot 270}{V} = \frac{45 \cdot 270}{3 \cdot 7}$ (1. Gang) erreichen, er benötigt dazu aber, wie der Marburg-Test nachweist, ein Gewicht von 3413 kg bzw. $Z \max = 2985 \text{ kg}$ bei $\psi = 15,3\%$ und $G = 5038 \text{ kg}$ bzw. eine Hinterachslast des Schleppers von 3688 kg statisch. Ich glaube, daß der oben zitierte Aufsatz viel dazu beigetragen hat, bei

unseren Bodenkundlern falsche Hoffnungen zu erwecken. Selbstverständlich soll der Konstrukteur bestrebt sein, das Schleppergewicht möglichst niedrig zu halten, aber er muß auch den Zweck berücksichtigen, für den der Schlepper eingesetzt werden soll.

Wenn z. B. der erste LINKE-HOFFMANN-Kettenschlepper „Rübezahl“ 1928 mit 50-PS-Motorleistung nur ein Eigengewicht von 2800 kg hatte, so ist das ein Leistungsgewicht, wie es von keinem anderen Kettenschlepper je wieder erreicht wurde (56 kg/PS). Aber schon 1929 wurde das Gewicht auf 3300 kg erhöht (66 kg/PS), um 1936 mit 55 PS 4550 kg zu erreichen = 83 kg/PS. Unter Berücksichtigung der damals zur Verfügung stehenden Materialqualitäten wäre eine Gewichtserhöhung trotz Verstärkung einzelner Aggregate nicht erforderlich gewesen, aber es wurden von dem Fahrzeug immer höhere Zugkräfte verlangt, die nur durch Vergrößerung des Gewichtes erreichbar waren.

Auch FORD brachte 1939 in Gemeinschaft mit FERGUSON eine Kombination Schlepper: Pflug auf den Markt, die ein Gesamtgewicht von nur 795 kg hatte. Innerhalb 10 Jahren ist jedoch das Schleppergewicht auf 1100 kg angestiegen. Interessant ist weiter, daß der 15-PS-DEUTZ-Schlepper 1952 laut Marburg-Test Nr. 60 ein Gewicht von 1325 kg hatte (entspricht 88,2 kg/PS), das schon 1954 laut Test Nr. 105 auf 1475 kg er-