

# Ergebnisse aus Untersuchungen an Pflanzenschutzgeräten<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr.-Ing. F. BALTIN (KdT), Jena

DK 632.9.001.2

Die Rationalisierung der Schädlingsbekämpfung und die Entwicklung neuer chemischer Mittel und Bekämpfungsverfahren waren die Ursache dafür, daß auch die Entwicklung der Schädlingsbekämpfungsgeräte in den letzten zehn Jahren erhebliche Fortschritte gemacht hat.

Die Entwicklung aller Landmaschinen, mithin auch die der Schädlingsbekämpfungsgeräte, schließt in der Deutschen Demokratischen Republik mit der Geräteprüfung ab. Die Prüfung soll die praktische Brauchbarkeit des Gerätes feststellen oder, wenn diese noch nicht gewährleistet ist, dem Hersteller Hinweise zur Beseitigung der etwa noch vorhandenen Mängel geben.

Nach der Neunten Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen [Gesetzblatt (1955) S. 843] ist für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten die Biologische Zentralanstalt Berlin verantwortlich, sie ist berechtigt, andere Institute mit der Prüfung zu beauftragen.

Die Geräteprüfung besteht aus zwei Abschnitten, der Einsatzprüfung und der technischen Prüfung. In der Einsatzprüfung arbeitet das Gerät mindestens eine Saison lang unter den üblichen betriebsmäßigen Bedingungen, in der technischen Prüfung sollen alle diejenigen Eigenschaften des Gerätes untersucht werden, die sich beim Einsatz nur unvollkommen oder über-

den. Das Gerät hat sich in der Prüfung als brauchbar erwiesen und ist vom Bewertungsausschuß der Biologischen Zentralanstalt anerkannt worden. Der Sprühblaser S 881 zeichnet sich aus durch seine niedrige Bauart, seine Betriebssicherheit und seine vielseitige Verwendbarkeit.

Bild 2 zeigt die Arbeitsweise des Gerätes im Schema. Das Gerät ist ausgerüstet mit einem 5-PS-Zweitakt-Ottomotor, Typ EL 308, einem Zentrifugalgebläse, einem Stäubemittelbehälter

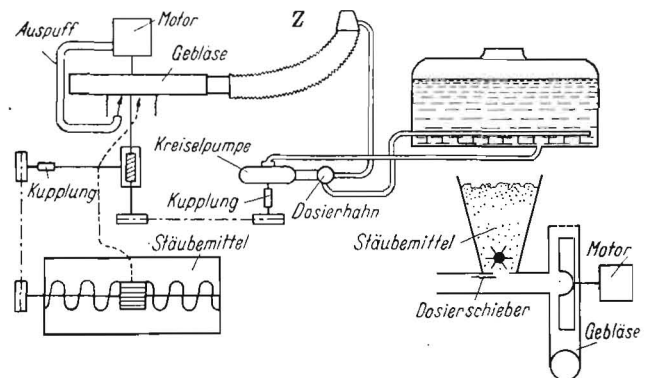


Bild 2. Arbeitsschema des Sprühblasers S 881. Z = Zerstäuberdüse

mit Dosiereinrichtung, einem Flüssigkeitsbehälter und einer Kreiselpumpe. Kreiselpumpe und Stäubemechanismus lassen sich durch Kupplungen ein- oder ausschalten.

Beim Stäuben wird das Stäubemittel von einem Flügelrad durch einen am Boden des Stäubemittelbehälters befindlichen, verstellbaren Dosierschlitz in die Saugleitung des Gebläses gefördert. Auf der Welle des Flügelrades sitzen zwei Förder-schnecken aus Draht, die das Stäubemittel lockern und dem Flügelrad zuführen (die Sprüheinrichtung des Gerätes wird später beschrieben). Der Gebläseluftstrom bläst das Stäubemittel durch ein bewegliches Strahlrohr ins Freie. Bild 3 zeigt das Gerät beim Stäuben in einer Obstanlage.

Ein schwacher Punkt aller Stäubegeräte ist die Staubdosierung. Stäubemittel haben sehr uneinheitliche physikalische Eigenschaften. Unter gewissen Voraussetzungen tritt Brückenbildung im Behälter ein, so daß die Förderung gänzlich aufhört, andererseits kann der Staub so locker sein, daß er sich ähnlich verhält wie eine Flüssigkeit.



Bild 3. Sprühblaser S 881 im Einsatz (Stäuben)

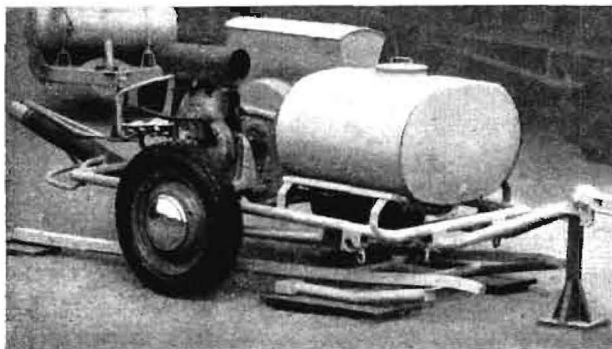


Bild 1. Sprühblaser S 881 des VEB Schädlingsbekämpfungsgeräte Rochlitz

haupt nicht beurteilen lassen, die jedoch für die praktische Brauchbarkeit von Bedeutung sind.

Über einige Ergebnisse aus Untersuchungen neuentwickelter Geräte, die vom Landmaschineninstitut der Friedrich-Schiller-Universität in Jena geprüft wurden, soll hier berichtet werden.

Entsprechend der fortschreitenden Umstellung der Schädlingsbekämpfungstechnik auf kleinere Brühbeaufwandmengen, höhere Konzentrationen und feinere Zerstäubung liegen heute die Sprühgeräte im Mittelpunkt des Interesses.

Sprühgeräte zerstäuben flüssige Bekämpfungsmittel in Tropfen, deren Größen zwischen 50 und 150  $\mu$  (maximal 300  $\mu$ , 1  $\mu$  = 0,001 mm) liegen. Sie sind häufig auch mit einer Stäubeeinrichtung versehen.

Das modernste in der Deutschen Demokratischen Republik entwickelte Sprüh- und Stäubegerät ist der „Sprühblaser“ S 881 des VEB Schädlingsbekämpfungsgeräte Rochlitz (Bild 1). Er kann zum Sprühen, Stäuben oder Naßstäuben verwendet wer-

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Referat auf der Schädlingsbekämpfungs-Tagung der KdT in Leipzig im Herbst 1955.

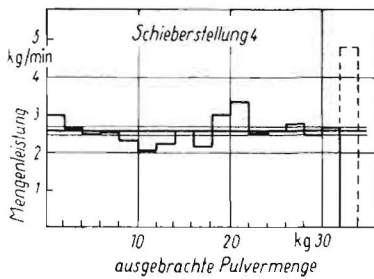


Bild 4. Mengenleistung des Sprühblasers S 881 während eines Arbeitsspiels

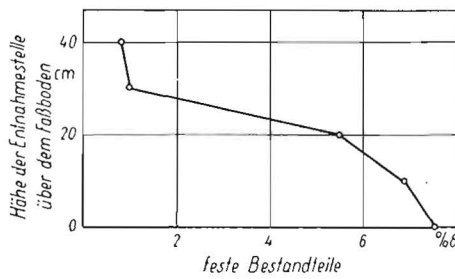


Bild 5. Wirksamkeit des hydraulischen Rührwerks nach 24stündiger Absetzung

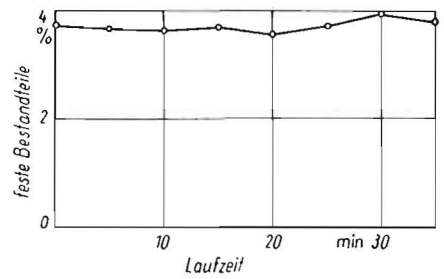


Bild 6. Wirksamkeit des hydraulischen Rührwerks nach zweistündigem Stillstand

Es ist konstruktiv außerordentlich schwierig, diese beiden Extreme so zu beherrschen, daß sich eine einwandfreie Dosierung ergibt.

Die Prüfung der Staubdosierung, d. h. die Feststellung, ob die Mengenleistung des Gerätes mit der durch die Einstellskala vorgeschriebenen Dosierhebelstellung übereinstimmt, ist ein wichtiger Teil der Prüfung eines Stäubegerätes.

Die Mengenleistung [kg/min] des Gerätes in Abhängigkeit von der jeweils ausgebrauchten Gesamtpulvermenge bei einer bestimmten Schieberstellung ist in Bild 4 dargestellt. Als Stäubemittel wurde Gesarol (SCHERING) benutzt. An der Kurve sind zwei Erscheinungen bemerkenswert:

1. Die mittlere Mengenleistung liegt um etwa 1,4 kg/min niedriger als die eingestellte Sollmenge. Diese Unstimmigkeit ist vom Hersteller inzwischen durch Änderung der Einstellskala beseitigt worden. Zweckmäßig ist es, die Skala nicht in kg/min zu eichen, sondern laufend numerierte Teilstriche anzubringen. Das unterschiedliche Verhalten der einzelnen Stäubemittel läßt sich dann durch Benutzung einer Einstelltablelle berücksichtigen, die der Gebrauchsanweisung beigegeben wird.
2. Die Ungleichmäßigkeiten im Verlauf der Kurve sind bedingt durch das Verhalten des Stäubemittels im Behälter. Sie wirken sich nicht nachteilig auf den biologischen Erfolg aus. Kurz vor der völligen Entleerung des Behälters findet ein starker Anstieg der Mengenleistung statt. Dies war bei allen Mengeneinstellungen zu beobachten. Der Anstieg der Mengenleistung dürfte durch die konstruktive Eigentümlichkeit der Dosiervorrichtung begründet sein.

Man kann diesem Umstand in der Praxis auf einfachste Weise dadurch Rechnung tragen, daß man den Behälter nicht gänzlich „leerfährt“, sondern nachfüllt, wenn der Inhalt bis auf etwa 2 bis 3 kg verbraucht ist.

Die Sprüheinrichtung des Gerätes ist ebenfalls aus Bild 2 ersichtlich.

Der Motor treibt mittels Kettentriebes über eine ausrückbare Kupplung die Kreiselpumpe an. Diese fördert die Spritzflüssigkeit aus dem Brühbehälter über den Dosierhahn zur Zerstäuberdüse (Pilzzerstäuber), die sich im Blasrohrmundstück befindet.

Durch den Gebläseluftstrom wird die Flüssigkeit in kleine Tropfen zerrissen und in die Baukronen getragen. Das Schmutzfangsieb, das sich im Behälterboden am Anfang der Saugleitung befindet, ist in das Bild nicht eingezeichnet. Vom Dosierhahn wird aus der Druckleitung ein Flüssigkeitsstrom zur Betätigung des hydraulischen Rührwerks in den Behälter zurückgeleitet.

Da Sprühgeräte mit hohen Brühkonzentrationen arbeiten, ist eine besonders gute Funktion des Rührwerks die Vorbedingung dafür, daß die Brühe sich nicht entmischt.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit des hydraulischen Rührwerks werden zwei Versuche durchgeführt. Das Brühfaß wurde zunächst mit einer gut durchmischten 5% igen Gesarolbrühe gefüllt. Dann blieb das Gerät 24 Stunden lang ruhig stehen,

so daß die Suspension sich entsprechend absetzen konnte, anschließend wurde das hydraulische Rührwerk drei Minuten lang betätigt. Durch Entnahme von Flüssigkeitsproben aus dem Behälter in verschiedenen Höhen und Ermittlung der in den Proben enthaltenen festen Bestandteile ergab sich die in Bild 5 dargestellte Kurve. Sie zeigt, daß am Boden des Gerätes, also unmittelbar an der Entnahmestelle, der Anteil der festen Bestandteile etwa siebenmal größer ist als in der obersten Flüssigkeitsschicht. Das hydraulische Rührwerk ist also nicht in diesem allerdings extrem gewählten Falle die Brühe ordnungsmäßig zu durchmischen. Man soll in der Praxis die Brühe nicht über Nacht im Gerät stehenlassen.

Unter betriebsmäßigen Verhältnissen muß man mit etwa zweistündigen Arbeitspausen rechnen. Dieser Fall ist in Bild 6 dargestellt. Die gut durchmischte 5% ige Gesarolbrühe blieb im Gerät zwei Stunden lang stehen, dann wurde das hydraulische Rührwerk drei Minuten lang betätigt und anschließend die Sprüheinrichtung in Gang gesetzt. In bestimmten Zeitabständen wurden aus dem zum Blasrohr führenden Druckschlauch Proben entnommen, die auf den Gehalt an festen Bestandteilen untersucht wurden. Der Verlauf der Kurve in Bild 6 läßt auf einwandfreie Funktion des hydraulischen Rührwerkes schließen.

Genau so wichtig wie die gute Durchmischung der hochkonzentrierten Brühe ist bei Sprühgeräten, die ohnehin schon mit geringen Brüheaufwandmengen arbeiten, die Dosierung der Sprühmenge. Infolge zu hoher Mengenleistung könnten bestimmte Sprühmittel - wegen der hohen Konzentration - Verbrennungen an Blättern oder Früchten verursachen. Ist die Mengenleistung zu klein, so kann die biologische Wirkung ausbleiben. Die Mengenleistung des Sprühgerätes S 881 wurde im Beharrungszustand während des Sprühens gemessen. Um die Übereinstimmung der am Dosierhahn eingestellten Brühmenge mit der wirklich geförderten zu untersuchen, wurde die Flüssigkeitsleistung (im vorliegenden Fall Wasser) bei vier verschiedenen Dosierhahnstellungen in zwei Versuchsreihen gemessen. Bei Versuchsreihe 1 wurde das Blasrohr senkrecht nach oben gestellt, bei Versuchsreihe 2 waagrecht quer zur Fahrtrichtung des Gerätes. Die graphische Darstellung der gemessenen Werte ergab die in Bild 7 dargestellten Kurven. Es hätte sich eigentlich eine unter

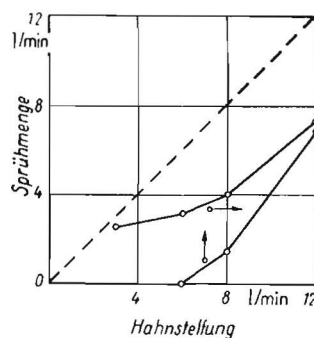


Bild 7. Dosierungsfehler durch Siebverstopfung

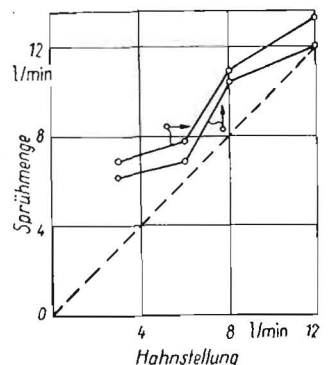


Bild 8. Flüssigkeitsdosierung beim S 881

45° verlaufende Linie ergeben müssen. Die Dosierung arbeitete jedoch anders. Bei senkrecht gestelltem Blasrohr begann die Flüssigkeitsförderung erst, wenn der Dosierhahn bis auf Stellung 7 geöffnet war. Bei waagrecht unter 90° abgewinkelt liegendem Blasrohr ergab sich eine höher liegende Kurve. Die Dosiereinrichtung arbeitete also fehlerhaft. Die Untersuchung deckte einen Fehler in der Armatur des unter dem Brühbehälter liegenden Schmutzfangsieves auf. Nach Beseitigung dieses Fehlers lagen die Kurven günstiger (Bild 8). Die Höhendifferenz zwischen beiden Kurven ist dadurch bedingt, daß die Kreiselpumpe bei senkrecht stehendem Blasrohr einen höheren Druck zu überwinden hat als bei waagrecht liegendem. Die Mengenleistung sinkt dadurch ab. Der unregelmäßige Verlauf beider Kurven ist aus der Formgebung der Durchlaßöffnung im Dosierhahn zu erklären. Die einfachste Maßnahme zur Abhilfe war auch in diesem Falle ein Änderung der Einstellskala.

Von besonderem Interesse ist die Tropfencharakteristik des von dem Gerät erzeugten Sprühsehlers, d. h. der volumenmäßige Anteil der Tropfen verschiedener Größenordnung, ausgedrückt in Prozenten der gesamten versprühten Flüssigkeitsmenge.

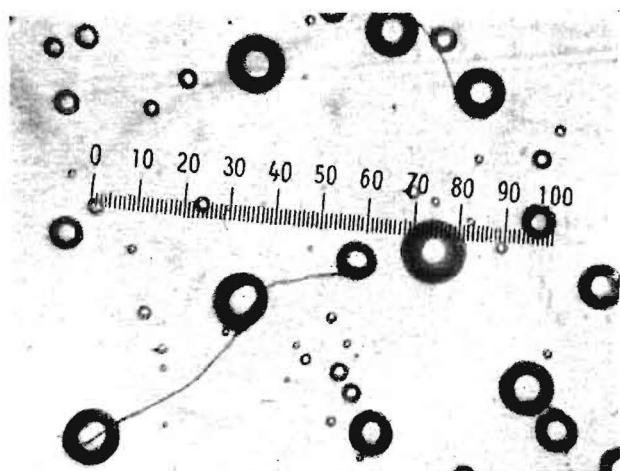


Bild 9. Tropfenbild des Sprühblasers S 881  
1 Teilstrich = 0,025 mm

Wegen des - im Gegensatz zum Spritzverfahren - geringeren Brühmengenaufwands bei erhöhter Konzentration soll (nach GALLWITZ) die Größe der von einem Sprühgerät erzeugten Tropfen zwischen 50 und 150  $\mu$  liegen.

Bild 9 zeigt die Tropfen aus einem Sprühsehler, der eine Mengenleistung von 6 l/min hatte. Die Tropfengrößen dieser Aufnahme liegen zwischen etwa 25 und 300  $\mu$  (ein Teilstrich der mitphotographierten Okularmikrometerskala entspricht 25  $\mu$  am Objekt). Bild 10 zeigt die Charakteristik der Zerstäubung bei den Mengenleistungen 4, 6 und 10 l/min. Die Kurven stellen den Volumenanteil der Tropfen verschiedener Größenordnung, bezogen auf das Gesamtvolumen der versprühten Flüssigkeit als Funktion der Tropfengröße dar. Sie zeigen eine Vergrößerung des Sprühsehlers mit steigender Sprühmenge.

Die Kurven zeigen ferner, daß die Hauptmenge der Flüssigkeit in Tropfen von 100 bis 300  $\mu$  zerlegt wird, wenn man von der Kurve der größten Mengenleistung (10 l/min) absieht.

Da der Sprühblaser S 881 seine Brauchbarkeit in biologischer Hinsicht erwiesen hat, erscheint es angebracht, das zulässige Tropfenspektrum eines Sprühsehlers über die bisher übliche Grenze von 150  $\mu$  nach oben zu erweitern.

Schwieriger als die Untersuchung von Spritz- und Sprühsehler gestaltet sich die Prüfung von Staubschleiern der Geräte für den Ackerbau. Hier kommt es nicht nur auf die richtige Mengenleistung an, durch die in Verbindung mit der Fahrgeschwindigkeit des Gerätes die Aufwandmenge je ha bestimmt

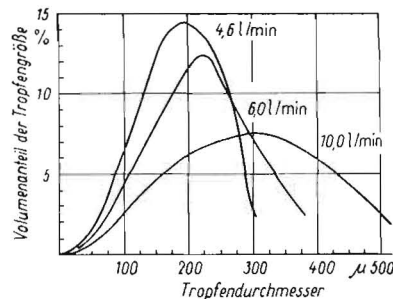


Bild 10. Zerstäubungscharakteristik des Sprühstäubers S 881 bei verschiedener Mengenleistung

wird, sondern auch noch auf die Gleichmäßigkeit der Staubverteilung über die Arbeitsbreite.

Nachstehend sei das Ergebnis der Prüfung des Gespann-Feldstäubebergerätes S 511, das ebenfalls von der Biologischen Zentralanstalt anerkannt ist und sich in der Praxis gut bewährt hat, auszugsweise mitgeteilt.

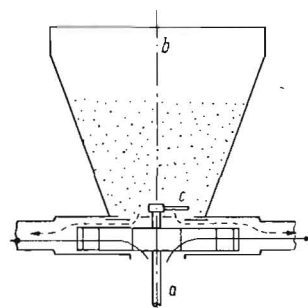


Bild 11. Stäubegebläse DUZ S 511

Bild 12 zeigt das Gerät. Die Stäubeinrichtung, die im Bild rechts neben dem Kutschersitz sichtbar ist, ist in Bild 11 schematisch dargestellt. Sie besteht aus einem Gebläse mit vertikaler Laufradachse a, dem darüber befindlichen Stäubemittelbehälter b und den beiden Stäuberöhren, die durch Gummischläuche mit dem Gebläse verbunden sind. An der nach oben bis in den Stäubemittelbehälter verlängerten Gebläsewelle sitzt der Rührstift c, der mit der gleichen Drehzahl wie das Gebläselaufrad umläuft und das Stäubemittel durch zwei verstellbare Dosierschlitze in das Gebläsegehäuse befördert. Hier wird es vom Luftstrom erfaßt und durch die Stäuberöhre ins Freie geblasen.

Die Mengenleistung des Gerätes als Funktion der Zeit während eines Arbeitsspiels zeigt Bild 13. Die mittlere Mengenleistung weicht zwar, wie aus dem Verlauf der Kurve ersichtlich ist, praktisch nicht von dem eingestellten Wert 0,54 kg/min ab. Sie liegt jedoch bei voll gefülltem Behälter höher, bei fast entleertem Behälter dagegen erheblich niedriger als der Sollwert. Für die Praxis ergibt sich daraus, daß man das Gerät nicht völlig



Bild 12. Feldstäubebergerät DUZ S 511

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

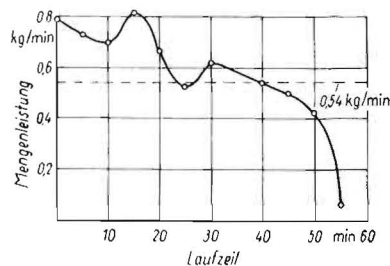


Bild 13. Mengenleistung des Gespannstäubers S 511 als Funktion der Zeit. Anfangsfüllung 30 kg Gesarol; Einstellung 15 kg/ha (d. h. 0,54 kg/min)

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:

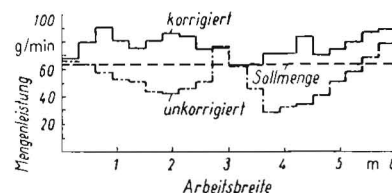
1. Besonders störungsanfällige Teile oder solche, die einem stärkeren Verschleiß unterliegen, sollen möglichst ohne Werkzeug bequem demontierbar sein.

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  
Stäubemittelverteilung über die Arbeitsbreite; Mengeneinstellung 35 kg/ha; Stäubemittel: 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. NATI<sup>1)</sup> 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 Düngegerätes 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

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

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.