

Zusammenfassung

Der Boden ist ein lebender Organismus mit eigenen Gesetzen. Durch die Intensivierung der Fruchtfolgen ist die Zeitspanne für die Bodenbearbeitung gegenüber früher z. T. auf Tage und Stunden — z. B. beim Zwischenfruchtbau — zusammengedrängt. Nicht nur der Schlepper, sondern auch die anderen eingesetzten Bestellungs- und Erntemaschinen können bei ungünstigen Witterungsbedingungen die Bodenstruktur, die Pflanzen und deren Ertrag schädigen. Durch leichtere Geräte kann ein nachteiliger Schadeinfluß abgeschwächt und ihre optimale Einsatzzeitspanne vergrößert werden. Die Durchführung der termingebundenen Planaufgaben wird so erleichtert. Die Forderungen aus dem Blickwinkel einer strukturschonenden Bodenbearbeitung decken und ergänzen sich mit den ökonomischen Belangen der Technik in bezug auf Material- und Treibstoffeinsparung. Vorgeschlagen werden überdimensionierte Bereifung an allradangetriebenen Schleppern, Triebachsen und Landmaschinen und weitgehender Übergang vom gezogenen zum an- oder aufgebauten Gerät. — Solange entsprechende Neukonstruktionen noch nicht greifbar sind, wird die Modernisierung des „Pionier“ empfohlen. Ein Dauererfolg durch die Vollmechanisierung der gesamten Ackerwirtschaft wird im wesentlichen davon abhängen, inwieweit die obigen Forderungen dabei realisiert werden. Das wird dann der Fall sein, wenn die MTS die von der Wissenschaft auf dem Versuchsfeld gewonnenen Erkenntnisse mit sicherem Arbeitserfolg in die Praxis zu übertragen vermag.

Literatur

- [1] DOMSCH: Forderungen des Ackerbodens an Schleppergewichte und Schlepperreifen. Deutsche Agrartechnik (1954) H. 12.
- [2] DOMSCH: Forderungen an Schlepper und Bodenbearbeitungsgeräte im Hinblick auf strukturschonende Bodenbearbeitung. Deutsche Agrartechnik (1956) H. 4.
- [3] BACHTIN: Die physikalische Bodenreife und die Geschwindigkeit beim Pflügen. Sowj. Bodenkunde (1952) H. 5.
- [4] DOMSCH: Der Einfluß der Bodenstruktur auf schweren Böden. Die Deutsche Landwirtschaft (1953) H. 6.
- [5] SCHAEFFLER: Erfahrungen in der Bearbeitung „schwieriger Böden in Bayern“. Arbeiten der DLG, Bd. 32.
- [6] DOMSCH: Allrad-Schlepper wirklich nur Modesache? Deutsche Bauern-Technik (1950) H. 4.
- [7] DOMSCH: Welche Anforderungen stellt der Bauer an unsere Bodenbearbeitungsgeräte im Hinblick auf ihre Arbeitsgüte? Die Deutsche Landwirtschaft (1951) H. 8.
- [8] DOMSCH: Verbesserung des „Wirkungsgrades“ der motorischen Zugkraft bei der Bodenbearbeitung. Die Deutsche Landwirtschaft (1953) H. 7.
- [9] DOMSCH: Strukturschonende Bodenbearbeitung. Die Deutsche Landwirtschaft (1954) H. 8.
- [10] — Nach mündlicher Mitteilung eines Besuches im „WYM“, Moskau.
- [11] ANDERT: Forschungserkenntnisse bei Hackschleppern und Hackgeräten. Vortrag anläßlich der Internationalen Konferenz zur Mechanisierung der Pflegearbeiten in Prag vom 21. bis 23. Mai 1956.
- [12] — Marburg-Test Nr. 10 „Unimog“.
- [13] KLIEFOTH: Zugkraft, Fahrgeschwindigkeit und Gewicht der Schlepper. Landtechnische Forschung (1953) H. 4.
- [14] — Mehr zieht der Triebachshänger. Landtechnik (1955) H. 7.
- [15] SEGLER und v. PUTTKAMMER: Rübenabfuhr in nassen Jahren. Landtechnik (1955) H. 16.
- [16] FEIFFER: Der Mähdrusch. Schulungsbeilage Nr. 8/56 zur Zeitschrift „Mitschurin-Bewegung“.
- [17] RID: Neue Untersuchungsergebnisse zur Frage Bodendruck. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch (1956) H. 2.
- [18] WADJUNINA, LWOW: Die Abhängigkeit des Fahrwiderstandes der Mährescher von den Eigenschaften der Böden und die Deformation der Böden durch die Mährescher. Arbeiten des Dokutschajew-Bodeninstitutes Bd. XLV. A 2511

Zur Rationalisierung der Schädlingsbekämpfung im Feldbau

Von Prof. Dr.-Ing. K. GALLWITZ, Göttingen

DK 631.347.3:632.94

Im November 1955 veranstaltete der Fachausschuß „Technik in der Schädlingsbekämpfung“ im Fachverband Land- und Forsttechnik der KdT in Leipzig eine „Internationale Fachtagung“, die von zahlreichen ausländischen Delegationen besucht wurde und auf der Fachleute aus vielen Ländern Europas stark beachtete Referate über die neueste Entwicklung der Schädlingsbekämpfungstechnik erstatteten. Die hierüber vorgesehene Broschüre kommt leider nicht zustande. Da aber viele dieser Vorträge auch heute noch von höchster Aktualität sind, werden wir eine Auslese davon in unserer Zeitschrift veröffentlichen. Zunächst erhält Prof. Dr.-Ing. GALLWITZ, Göttingen das Wort, im nächsten Heft folgt ein interessanter Bericht von Ing. K. SCHÜTZ, Vevey (Schweiz), die Reihe wird fortgesetzt mit einer Abhandlung von Prof. Dr.-Ing. BALTIM, Jena und weiteren Aufsätzen bekannter Experten auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung.

Die Redaktion

Beim Überschauchen der Entwicklung der letzten dreißig Jahre entsteht immer mehr der Eindruck, daß der Schutz der landwirtschaftlichen Kulturen durch chemische Mittel weit in den Vordergrund gerückt ist. Man kann fast sagen: im gegenwärtigen Augenblick sind die mechanischen Möglichkeiten zugunsten der chemischen über Gebühr zurückgedrängt. Waren noch bis vor kurzem intensive Pflanzenschutzmaßnahmen im wesentlichen beschränkt auf die Edelkulturen, wie Obst, Wein oder Gemüse, so wird heute in sämtlichen Feldkulturen Pflanzenschutz ausgeübt. Durch diese Maßnahmen werden die Erträge erhalten, wenn nicht gesteigert. Der Aufwand für solche Maßnahmen ist naturgemäß gewachsen. Die Größenordnung, bis zu der die Aufwendungen heute gehen, wird klar durch folgende Vergleiche:

Man kann den Geldaufwand für eine Volldüngung eines Betriebes mit etwa 120 bis 160 DM je Hektar ansetzen. Man kann auch den Aufwand, den das Pflügen eines Hektars Saatfurche fordert, mit etwa 52 bis 60 DM einsetzen. Die Behandlung eines Hektars Kulturfläche mit einer Pflanzenschutzmaßnahme wird im allgemeinen zwischen 20 und 30 DM liegen. Dieser Zahlenvergleich zeigt also, daß die Aufwendungen heute schon eine recht beträchtliche Höhe erreichen, das Ende dieser Entwicklung ist noch nicht abzusehen. Es kommt hinzu, daß häufig eine einmalige Pflanzenschutzbehandlung nicht genügt, sondern wiederholt werden muß. Unter diesen Umständen sollte man überlegen,

in welcher Weise die Pflanzenschutzmaßnahmen wirtschaftlicher und rationeller ausgeführt werden könnten.

Tabelle 1 zeigt die Aufstellung der wichtigsten Kulturpflanzen und die technischen Bekämpfungsmaßnahmen; z. B. bei Kartoffeln die Ausbringung von Fungiziden, von Insektiziden und unter Umständen das Totspritzen des Krautes, wofür sich in der westlichen Welt der Ausdruck „defoliation“ eingebürgert hat. Bei den Rüben handelt es sich um die Bekämpfung von Pilzkrankheiten und Insekten, also Anwendung von Fungiziden und Insektiziden. Beim Getreide haben wir ebenfalls Krankheitsbekämpfungen und Insektenbekämpfung; der Schwerpunkt liegt heute aber bei der Unkrautbekämpfung, also der Anwendung von Herbiziden.

In den Sonderkulturen finden wir vorwiegend die Anwendung von Fungiziden und Insektiziden, aber auch die „defoliation“. Die Anwendungsmethoden sind Spritzen, Sprühen, Nebeln und Stäuben.

Man erkennt, daß bei allen Kulturen das Spritzen möglich ist und heute auch im Großen fast allgemein angewendet wird, daß die weiteren Behandlungsmethoden wie Sprühen, Nebeln und Stäuben nur mit Auswahl anwendbar sind. Daraus resultiert eine der Hauptschwierigkeiten für eine Rationalisierung der Maßnahmen. Denn die Herabsetzung der Ballastmengen und

damit der Ausbringmengen bei den verschiedenen Verfahren ist eines der wesentlichen Ziele bei der Rationalisierung. Diese Herabsetzung ist gebunden an bestimmte Gerätesysteme und diese Gerätesysteme lassen nun die Anwendung des bisherigen Spritzverfahrens im allgemeinen nicht mehr zu. Die Folge hiervon ist, daß noch verschiedene Gerätetypen gehalten werden müssen, wenn die Pflanzenschutzverfahren in allen Kulturen und nach jeder Richtung hin rationell ausführbar sein sollen.

Tabelle 1. Pflanzenschutzmaßnahmen im Feldbau

Kartoffeln	Rüben	Getreide	Sonderkulturen
Fungizide A B D	Fungizide A B D	Fungizide A D	Fungizide A D
Insektizide A B D	Insektizide A B C D	Insektizide A B C D	Insektizide A B C D
Defoliation A		Herbizide A D	Defoliation A

A = Spritzen, B = Sprühen, C = Nebeln, D = Stäuben

Geräteproben und Arbeitsanalysen

Im Landmaschinen-Institut der Universität Göttingen sind mehrere Jahre hindurch sehr ausführliche Analysen der Spritzarbeiten in Feldkulturen gemacht worden. Dazu gaben die mannigfaltigen Geräteproben und Spritzeinsätze gute Gelegenheit.

Es handelt sich dabei um die HOLDER-Aufbauspritze (Bild 1), auf einem UNIMOG mit 550 l Faßinhalt, 8 m Arbeitsbreite und ausgerüstet mit einer Kolbenpumpe, deren Leistung 40 l/min beträgt. Die PLATZ-Aufbauspritze, ebenfalls auf UNIMOG, hat 10 m Arbeitsbreite und ein 600 l Faß. Die Kolbenpumpe dieser Spritze liefert 40 l/min.



Bild 1. HOLDER-Aufbauspritze auf einem UNIMOG

Zum Füllen der Fässer wird ein Injektor benutzt. Als dritte Spritze wurde eine BLASATOR-Aufbauspritze (Bild 2) auf einem HANOMAG-Schlepper mit 300 l Faß und 10 m Arbeitsbreite verwendet. Die Pumpe ist eine Kreiselpumpe mit 100 l Förderleistung/min, die auch zum Auftanken dient. Als weitere Spritze wurde eine im Institut gebaute Aufbauspritze auf HANOMAG benutzt, die einen Blasator-Spritzbalken von 10 m Arbeitsbreite und eine Kreiselpumpe hat, die 200 l/min leistet. Mit dieser Kreiselpumpe wird das Faß von 400 l Inhalt auch wieder aufge-tankt.

Bei der HOLDER-Gespanspritze UM mit Aufbaumotor enthält das Brühfaß 250 l, das Gerät spritzt 7,5 m breit. Es ist ausgerüstet mit einer motorisch getriebenen Kolbenpumpe mit 30 l/min Förderleistung und mit Injektor zum Auftanken. Die Gespanspritze von MAUSER (Bild 3) mit 250 l Faß und 5 m



Bild 2. BLASATOR-Aufbauspritze auf einem HANOMAG

Arbeitsbreite bringt mit einer Kolbenpumpe etwa 30 l/min aus. Außerdem wurde der Hubschrauber „Hiller“ 360 herangezogen, der bei den Vergleichsarbeiten 60 l/ha ausbrachte, während die Beobachtungen auf 400 l/ha bezogen wurden. Die Arbeitsbreite dieses Hubschraubers betrug im Mittel 12 m, er war ausgerüstet mit einer Kreiselpumpe mit 178 l/min Förderleistung.

In Tafel 2 beziehen sich alle Daten auf eine Ausbringmenge von 400 l/ha. Diese Tatsache ist von großer Bedeutung für die Verhältnisse der Leistungen. Während in den ersten drei Spalten die Spritzen mit ihren technischen Daten angegeben sind, zeigt der rechte Teil der Tabelle die Flächenleistungen in ha/h, Wegezeiten, Rüstzeiten, reines Wassernehmen und die reine Spritzzeit. Alle diese Zahlen beweisen die Notwendigkeit, nach den

Möglichkeiten einer Rationalisierung

zu suchen. Man sieht, daß von dem gesamten Aufwand eines „Arbeitsspieles“, das sich aus reiner Spritzzeit, Wegezeiten, Rüstzeiten und Wassernehmen zusammensetzt, nur die Prozentanteile der letzten Spalte für das Spritzen verwendet werden. Sie betragen im besten Fall 46,8% bei der Gespanspritze, sonst aber wesentlich weniger und hier sollten nun die Bemühungen einsetzen, diesen Anteil der reinen Spritzzeit an der gesamten Arbeitszeit möglichst hoch zu schrauben. Die Wegezeiten sind betriebsgebunden und mit einem gewissen Prozentsatz an Wegezeiten wird man immer rechnen müssen. Ebenso ist das Nach-tanken notwendig, doch lassen sich hier zweifellos erhebliche Zeiteinsparungen erzielen. Es wäre durchaus denkbar, daß man bei den reinen Spritzzeiten auf Daten von etwa 80% der Gesamtzeit kommt, zum mindesten sollte dies das Ziel sein, damit sich die restlichen 20% auf Wegezeiten mit einem winzigen Rest von Rüstzeiten und Tankzeiten verteilen. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren, die schließlich die spezifische Leistung bedingen, sind nicht ganz einfach, sie geben aber doch recht interessante Aufschlüsse über die wechselseitigen Bedingungen, die zu einem hohen Wirkungsgrad der Geräte führen.

Tabelle 2. Zeitanalysen bei Spritzarbeiten

Ausbringmenge 400 l/ha	Arbeitsbreite [m]	Pumpenart und -leistung [l/min]	Flächenleistung [ba/h]	Wegezeiten		Rüstzeiten		Reines Wasser nehmen		Reine Spritzzeit	
				[min]	[%]	[min]	[%]	[min]	[%]	[min]	[%]
HOLDER Aufbauspritze 550 l	8	Kolben-P. 40 Inj.	1,72	5 4	8,3	17,5 14	29,2	15 12	25,0	22,5 18	37,5
PLATZ Aufbauspritze 600 l	10	Kolben-P. 40 Inj.	1,79	4,75 4	7,9	16,6 14	27,6	15,4 13	25,7	23,25 19,6	38,8
BLASATOR Aufbau-spritze 300 l	10	Kreiselp.-P. 100	1,95	10,4 4	17,4	23,4 9	39,1	10,4 4	17,4	15,8 6	26,1
Selbstgebaute Aufbau-spritze 400 l	10	Kreiselp.-P. 200	2,85	11,4 4	19,1	25,7 9	42,9	8,6 3	14,3	14,3 5	23,7
HOLDER UM 250 l	7,5	Kolben-P. 30 Inj.	0,87	10,8 8	17,8	18,6 14	31,1	12,0 9	20,0	18,6 14	31,1
MAUSER Gespans-spritze 250 l	5	Kolben-P.	0,87	10,8 8	17,8	5,3 4	8,7	16,0 12	26,7	27,9 21	46,8
				[min] [%]							
Ausbringmenge 60 l/min											
Hubschrauber HILLER 175 l	12	Kreiselp.-P. 178	18,2	36,3 5,8		60,7		6,1 1	10,2	17,6 2,8	29,1

Fahrgeschwindigkeiten, Füllzeiten

Die Wegezeiten lassen sich kaum beeinflussen, da sie Betriebs-eigentümlichkeiten darstellen, mit denen man zu rechnen hat. Das einzige, was der Konstrukteur zur Rationalisierung beitragen kann, ist eine verhältnismäßig hohe Schleppergeschwindigkeit. Aber man sieht aus den Angaben der Wegezeiten in Minuten, daß zwischen den UNIMOG-Spritzten und den Schlepperspritzten keine Zeitunterschiede festgestellt werden konnten. Die relativ hohe Belastung des UNIMOG mit 550 bzw. 600 l und die meist doch recht schlechten Wege gestatten eben nicht, die Geschwindigkeitsmöglichkeiten dieser Maschine auszunutzen. Dagegen besteht wohl ein deutlicher Unterschied

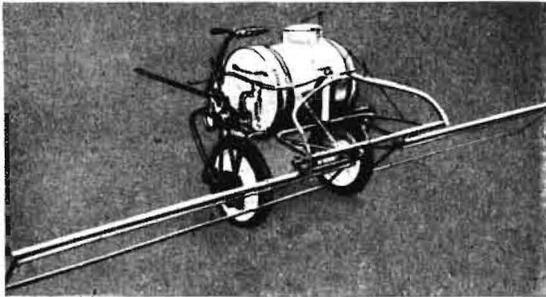


Bild 3. Gespannspritze von MAUSER

zwischen den Fahrgeschwindigkeiten der Gespannspritzten. Diese brauchen für dieselbe Strecke die doppelte Zeit. Dem aufmerksamen Beobachter mag nun noch auffallen, daß die beiden auf HANOMAG aufgebauten Schlepperspritzten, d. h. die BLASATOR-Spritze und die Institutsspritze trotz gleicher absoluter Wegezeiten von je 4 Minuten doch einen verschiedenen Zeitaufwand mit 10,4 bzw. 11,4 min aufweisen. Hier spürt man bereits den Einfluß der leistungsfähigeren Kreiselpumpe der Institutsspritze gegenüber der BLASATOR-Aufbauspritze. Die leistungsfähigere Kreiselpumpe erlaubte nämlich Spritzarbeiten in einem höheren Schleppergang auszuführen als es bei der kleineren Kreiselpumpe möglich war. Auf diese Weise hat die Spritze ihre Arbeit in einer etwas schnelleren Zeitfolge erledigen können und von ihrem gesamten Fahrweg kam je Stunde ein größerer Anteil auf die Wegstrecken. Das drückt sich dann auch in der Änderung des Prozentverhältnisses aus. Betrachtet man nun die vorletzte Zeile, die das reine Wassernehmen enthält, so ist sehr interessant, auf den Unterschied hinzuweisen zwischen den Spritzten, die von Hand gefüllt werden, wie die MAUSER-Gespannspritze, die 12 min zum Füllen ihres Fasses von 250 l braucht, und den Spritzten mit Injektor bzw. den Füllpumpengeräten. Die Injektoren erfordern noch verhältnismäßig lange Füllzeiten von 15 bis 15,4 min, wogegen die Füllzeiten beim BLASATOR-Aufbaugerät mit 100 l Kreiselpumpe auf 10,4 min zurückgehen, wobei allerdings nur 300 l zu füllen sind, während bei der Institutsspritze, die 400 l zu füllen hat, 8,6 min ausreichen. Diese Zeiten genügen, um gleichzeitig die Brühe anzusetzen und beizumischen. Es wäre noch darauf hinzuweisen, daß für die Injektoren im allgemeinen eine Leistung von 100 l, bei sehr großen Pumpen auch eine Leistung von 300 l/min angegeben wird. Im praktischen Betrieb erreichen die Injektoren aber selten eine solche Leistung, weil die Saughöhen zumeist größer sind und die Leistung der Injektoren dann stärker abfällt. So werden selten mehr als 40 bis 60 l/min mit den Injektoren bei 20 atü Betriebsdruck erzielt.

Natürlich lassen auch die Kreiselpumpen bei größeren Saughöhen in ihrer Leistung nach, trotzdem schaffen wenigstens die leistungsfähigeren unter ihnen die Füllung von 400 l in 3 min.

Die auf dem deutschen Markt befindliche leistungsfähigste Injektoreinrichtung ist wohl die von FRICKE, Bielefeld. Sie wird fest an das Brühfaß montiert, beim Füllen muß lediglich die Saugleitung mit Schnellverschluß angesetzt werden, gleichzeitig sind die drei Durchgangsventile einzustellen. Der breite Faß-

einlauf ermöglicht es, beim Einfüllen unter dem Füllstrahl das Mittel beizumischen. Es genügt, zwei Hähne umzustellen, um von dem Faßfüllen auf das Spritzen überzugehen und gerade diese schnelle Umstellung hat sich außerordentlich gut bewährt. Eine leistungsfähige Füllpumpe ist für die Gesamtleistungserhöhung des Tages von sehr weittragender Bedeutung.

Rüstzeiten

Unter Rüstzeiten wird der Zeitaufwand verstanden, der notwendig ist, um das Gerät von der Transport- in die Arbeitsstellung und dann wieder von der Arbeits- auf Tankstellung und vom Tanken in Arbeitsstellung zu bringen. Bei den Motorspritzten mit Injektor handelt es sich also darum, Druckleitungen abzuschrauben, die Injektorleitung anzuschrauben und den Injektor mit der Druckleitung zu verbinden. Daneben müssen natürlich die Schlauchleitungen in das Brühfaß bzw. die Wasserstelle getaucht werden. Beim angebauten Injektor sind diese Manipulationen nicht mehr notwendig, doch ist die Saugleitung noch anzuschließen. Bei den Kreiselpumpen brauchen nur die Hähne umgestellt zu werden. Die Leitungen können fertig montiert bleiben. Zu diesen Umstellungen im Leitungsplan gehören dann noch die Handgriffe, die nötig sind, um das Spritzgestänge in Fahrtstellung bzw. in Spritzstellung zu bringen. Solange hier noch Teile umzuheben, Gelenke zu verschrauben oder sonstwie aus getrenntem Zustand zusammenzufügen sind, gehen kostbare Minuten verloren.

Es sollte angestrebt werden, daß der Schlepperfahrer bei den Aufbauspritzten von seinem Sitz aus noch während der Fahrt das Gestänge in Transportstellung bringen kann, um die Zwischenrüstzeiten zu sparen. Ebenso macht es sich günstig bemerkbar, wenn sämtliche Leitungen, die bei den Tankfunktionen notwendig, bereits fertig montiert am Gerät mitgeführt werden und lediglich durch Umschalten von Hähnen die jeweiligen Funktionen eingeleitet werden. Zur Zeit nehmen die Rüstzeiten einen viel zu hohen Prozentsatz der Gesamtzeit ein. Die effektiven Zahlen, die in den Spalten für die Rüstzeiten aufgeführt sind, zeigen, wie hoch dieser Anteil noch ist. Nimmt man Rüstzeiten und Tankzeiten zusammen, so sieht man, daß bei den meisten Spritzten die Hälfte der Zeit, wenn nicht etwas mehr noch für den Leerlauf anfällt. Und hier muß eben die Rationalisierung einsetzen, um höhere Tagesleistungen bei den Spritzten zu erreichen.

In der Tabelle 2 wird klar gezeigt, daß vor allen Dingen die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Pumpe zu einer Beschleunigung der Arbeiten beiträgt, da beim Spritzen die Arbeitsgeschwindigkeiten mit erhöht und vor allen Dingen die Tankzeiten verkürzt werden können. Wenn dann noch durch geschickte Konstruktionen die Rüstzeiten reduziert werden, so läßt sich die Tagesleistung beinahe verdoppeln, ohne daß wesentliche Mehrkosten beim Bau des Gesamtgerätes anfallen. Es ist versucht worden, durch

Steigerung der Arbeitsbreiten

die Leistungsfähigkeit der Spritze zu heben. Man muß sich aber im klaren sein, daß eine Steigerung der Arbeitsbreite nur bei der reinen Spritzzeit günstig anschlägt und außerdem auch nur bedingt zur Wirkung kommen kann. Die Felder sind doch meist nicht sehr groß und übertriebene Arbeitsbreiten lassen sich deshalb nicht bei jedem Durchgang ausnutzen, d. h. die Spritze wird sehr bald an den Feldrand kommen und nur mit halber oder dreiviertel Arbeitsbreite ausgenutzt werden können. Dagegen wirkt sich eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit sowohl beim Spritzen wie auf den Wegen aus, wird also die Gesamtleistung günstiger beeinflussen.

Auch in Westdeutschland sind sehr breite Spritzen gebaut worden, und zwar hat FRICKE, Bielefeld, hin und wieder Spritzen von 20 m Arbeitsbreite hergestellt. Diese Spritzen finden aber eigentlich nur auf großen zusammenhängenden Kartoffelschlägen in Norddeutschland und Schleswig-Holstein sowie im Bezirk Uelzen Verwendung. Wenn es sich um sehr große Flächen und um einheitliche Kulturen handelt, dann mag die Vergrößerung der Arbeitsbreite noch ihre Berechtigung haben.

Vor allen Dingen bedarf es besonderer Sorgfalt, damit keine Rüstzeiten an den Tankstellen oder bei Beginn und Beendigung der Arbeit auf einem Feldschlag entstehen. Hier kann mit verhältnismäßig geringem Aufwand Erhebliches erzielt werden. Wie stark sich die Erhöhung der Leistung der Pumpen auswirkt, war bereits aus Tabelle 2 zu entnehmen. Die im Landmaschinen-Institut Göttingen zusammengebaute Spritze mit 10 m Arbeitsbreite, 400-l-Faß und einer Kreiselpumpe von 200 l/min mit festangebaute Tankleitung erreichte immerhin eine Flächenleistung von 2,85 ha/h oder rund 28 ha/Tag und steht damit an der Spitze der beobachteten Geräte.

Hubschrauber-Einsatz

Aus einem Bericht des Pflanzenschutzamtes Bonn wurden die Ergebnisse eines Hubschrauber-Einsatzes mit in o. a. Tabelle vermerkt, soweit dieses möglich war. Die Zahlen sind nicht unmittelbar vergleichbar, da der Hubschrauber nur 60 l/ha auszubringen hatte, während die anderen Zahlen ja für Ausbringmengen von 400 l/ha aufgestellt wurden. Immerhin sind die Zahlen insofern interessant, als man sieht, daß die Wege- und Rüstzeiten zusammen 40,7% der Gesamtzeit ausmachen, während das reine Nachtanken mit 10,2% außerordentlich schnell vonstatten ging. Man hatte für das Tanken Feuerwehrtankwagen mit leistungsfähigen Pumpen, die mehrere 100 l/min auswarfen, aufgestellt. So konnten also die 175 l, die der Hubschrauber auf einem Flug mitnehmen konnte, in einer Minute gefüllt werden. Bei 60 l Ausbringung reichte dieser Vorrat also für rund 3 ha und so sind die Wegezeiten von 5,8 min für einmal Leerspritzen zustande gekommen. Insgesamt konnte eine Bruttoflächenleistung von 18,2 ha/h erreicht werden, also etwa das Zehnfache der heute üblichen Schlepperspritzen.

Arbeitsbreite und Faßgröße

Während die Zahlen der Tabelle 2 für die Ausbringung von 400 l/ha angegeben sind, wurde nun einmal ausgerechnet, wie sich die Spritzleistungen ändern, wenn nur 200 l/ha bzw. 600 l/ha auszubringen sind. Eine Gegenüberstellung zeigt Bild 4.

Bei 200 l/ha wird man im allgemeinen mit höheren Geschwindigkeiten fahren können. Deswegen wurde in der nächsten Darstellung eine Fahrgeschwindigkeit von 1,7 m/s, also etwa die Geschwindigkeit des 2. Schleppergangs zugrunde gelegt. Bei 600 l/ha Ausbringung muß langsamer gefahren werden, da die meisten Pumpen sonst nicht genügend Flüssigkeit auf die Flächeneinheit ausbringen. Es wird daher nur mit 1 m/s, also mit dem 1. Gang gefahren werden können. Aber auch wenn man von diesem Unterschied absieht und jeweils die Fahrgeschwindigkeit von 1,7 m/s zugrunde legt, so ergibt sich aus der größeren Ausbringung die Notwendigkeit, je Flächeneinheit häufiger zu tanken, und es addieren sich also die Leerlaufzeiten in stärkerem Maße als bei geringerer Ausbringung. Das kommt deutlich in Bild 4 zum Ausdruck. Dabei geht aber auch aus dem Bild hervor, welchen Einfluß die Faßgröße hat. Ferner sind

verschiedene Arbeitsbreiten für die Spritzen im Bilde zugrunde gelegt. Es ergeben sich dabei die zu verschiedenen Gruppen zusammengestellten Leistungssäulen. Sie sind jeweils in Gruppen zu dreien zusammengefaßt, und zwar die Arbeitsbreiten von 6, 10 und 14 m, und jede Säule unterscheidet sich von der Nachbarsäule durch Annahme einer Faßgröße von 400, 600 und 900 l. Im linken Teil des Bildes zeigt sich der enorme Einfluß der Faßgröße. Bei 6 m Arbeitsbreite wächst die Leistungsmöglichkeit unter sonst gleichen Bedingungen bis 20 ha/Tag dadurch, daß man mit größerem Faß nicht so oft tanken muß. Nun wird man allerdings bei Spritzen von 6 m Arbeitsbreite kaum Fässer von 900 l verwenden, sondern mit 10 m Arbeitsbreite fahren, und hier sieht man auch die Steigerungsmöglichkeiten vom 400-l-Faß einer Schlepperaufbauspritze, die etwa 25 ha/Tag zu erzielen gestattet, bis zu einer Leistung von etwa 33 ha/Tag. Die gesamte Darstellung zeigt also deutlich das Zurückgehen der Tagesleistung bei Vergrößerung der Ausbringung, die zum Teil auf die Fahrgeschwindigkeit, zum größten Teil aber auf die Notwendigkeit häufigeren Tankens zurückzuführen ist. Daneben zeigt das Bild den fördernden Einfluß der Arbeitsbreite und der Faßgröße. Beiden Möglichkeiten sind aber Grenzen gesetzt, bezüglich der Arbeitsbreite werden die Grenzen durch die Schwierigkeiten der Handhabung auf engeren Feldern gezogen, bezüglich der Faßgrößen durch das mitzuführende Gewicht. Bei der Schlepperaufbauspritze dürften 400 l Faßinhalt wohl das Äußerste sein, was dem Schlepper zugemutet werden kann, bei den Anhängerspritzen werden 900 bis 2000 l mitzuführen sein. Hier ergibt sich eine Grenze wohl einmal aus der Schlepperleistung bei kuppertem Gelände und dann aus der zu verwendenden Reifengröße in den Kulturen. Es ist schlechterdings nicht möglich, mit einem Reifen von etwa 30 cm Breite durch ein Getreidefeld zu fahren, um Herbizide zu verspritzen, ohne ganz erhebliche Spuren zu hinterlassen, die den Bauerfrucht noch bis zur Ernte ärgern werden. So konzentriert sich also das Interesse vor allen Dingen auf die Möglichkeiten, die Ausbringmengen zu reduzieren. Und man kommt zu der Frage, wieweit also Sprüharbeiten im Feldbau die Spritzarbeiten ersetzen können. Zuvor sei jedoch noch in Bild 5 die Abhängigkeit der Aufwandmengen in l/ha von den Schleppergeschwindigkeiten bei Arbeitsbreiten von 6 und 10 m für verschiedene Pumpenleistungen gezeigt.

Hat man zum Beispiel eine Pumpe mit 40 l/min Förderleistung und sollen 400 l/ha ausgebracht werden, so geht man auf der Kurve der 40-l-Pumpe bis zum Schnittpunkt mit der Horizontalen 400 l und sieht, daß mit einer Fahrgeschwindigkeit von ungefähr 1,6 m/s gearbeitet werden muß. Wenn also mit dem 1. Gang etwa 1 m/s gefahren wird, sollte man die Pumpenleistung etwas drosseln, was durch Wahl entsprechender Düsen durchaus möglich ist. Es wäre aber nicht möglich, bei dieser Literleistung der Pumpe und einer Fahrgeschwindigkeit von 2 m/s, wie sie etwa dem 3. Schleppergang eigen ist, die erforderlichen 400 l auszubringen, denn der Schnittpunkt der Ordinate 2 m/s mit der Kurve für 40 l/h Ausbringung zeigt eine Höhe von 330 l/ha. Hier würden also erhebliche Mengen noch fehlen. Dagegen würde dieselbe Aufgabe, 400 l mit einer Pumpe von 40 l/min auszubringen, mit der 6 m breiten Spritze im 2. Gang möglich sein, denn hier schneidet die 40-l-Kurve die Linie von 2 m/s bei einer Ausbringung von 550 l, also auch hier könnte die Pumpe noch gedrosselt werden.

Sprüh- und Nebelgeräte

Da an anderer Stelle über Sprüheräte berichtet wird, soll nur kurz darauf eingegangen werden. Um einen Einblick zu bekommen, in welcher Art heutige Sprüheräte ihren Sprühschleier absetzen und mit welchen Tropfengrößen gerechnet werden muß, wurden einige Versuche gemacht.

Die Kurve in Bild 6 zeigt den Abbau der Windgeschwindigkeit einer Düse, deren Weite 26 mm und deren Luftgeschwindigkeit in der Düse 72 m/s beträgt. Das Gebläse hat bei einem Druck von 300 mm Wassersäule eine Ansaugleistung von 2,3 m³/min ergeben. Die Windgeschwindigkeit wird sehr schnell abgebaut, und es fragt sich, ob innerhalb von dichten Pflanzenbeständen,

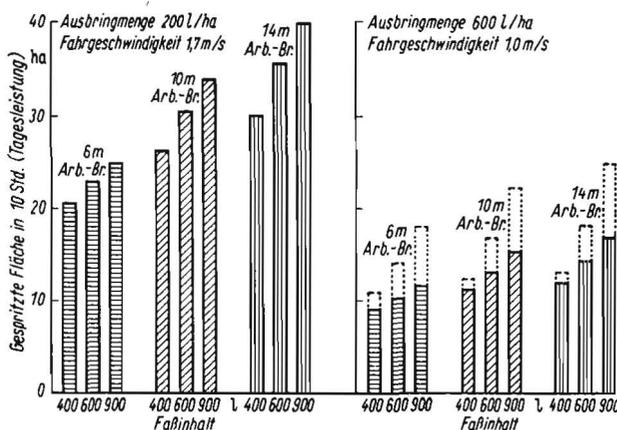


Bild 4. Einfluß der Einbringung, der Faßgröße und der Arbeitsbreite auf die Flächenleistung einer Schlepperspritze

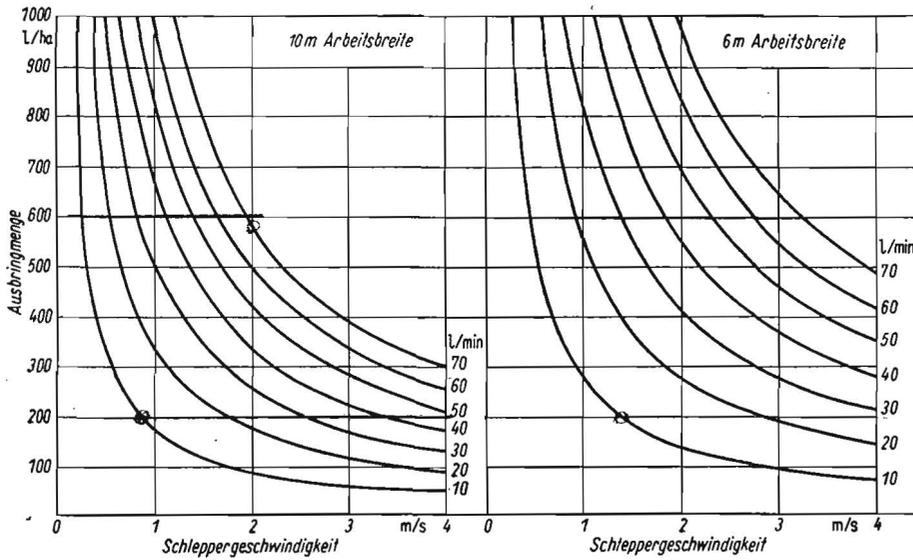


Bild 5. Die Abhängigkeit der Ausbringungsmenge je Hektar von der Schleppergeschwindigkeit

auch wenn sie niedrig sein sollten, nicht sehr viel mehr Gebläseluft zur Verfügung stehen muß, um eine hinreichende Benetzung der unteren Teile der Pflanzen zu erreichen. Es interessierte auch die Sedimentation der Tropfen und die Zusammensetzung des Sprühschleiers in den verschiedenen Entfernungen von der Düse. Wenn diese Daten auch für die Feldspritzung vielleicht nicht so wesentlich sind, so sind sie doch allgemein interessant. Bild 7 zeigt in der oberen Kurve den Ort der hauptsächlichlichen Sedimentation der Tröpfchen und zwar gemessen in der Mittelachse der ausblasenden Düse. Man sieht, daß das Maximum des Niederschlags bei etwa 3 bis 5 m liegt, wenn die Düse 40 cm über der Sedimentationsebene gehalten wird. Besonders interessant ist aber die Analyse des Tröpfchenschleiers in einer Entfernung von 1, 2, 3 und 5 m. Hier zeigt sich, daß die größeren Tropfen, die anfangs noch einen großen Teil des Gesamtschleiers ausmachen, allmählich durch frühere Sedimentation aus dem Schleier ausfallen und daß erst bei einer Entfernung von etwa 3 bis 4 m von einem wirklich feinen Sprühschleier gesprochen

zeichnet werden, da eine Rationalisierung der früheren Spritzarbeit darstellt. Es stellt höchstens eine Rationalisierung der Großaktionen dar. Das Nebeln wird noch auf lange Zeit in der Hand von Spezialisten bleiben müssen.

Es wird sich kaum als allgemeines Verfahren im Pflanzenschutz des Feldbaues einbürgern.

Stäubegeräte

Dagegen erscheint das Ausbringen von Staub ein Weg zu sein, die Spritzarbeiten durch rationellere Verfahren zu ersetzen. Zwar hängen den Bestäubungen einige Nachteile an, die den Spritzarbeiten nicht anhaften. So ist insbesondere die Dauerwirkung von Stäubemaßnahmen geringer und unsicherer als die bei Spritz- oder Sprüharbeiten. In vielen Fällen aber dürfte ein Stäuben doch berechtigt sein, zumal die Apparatur wesentlich

einfacher und billiger ist als die der Sprüharbeiten. Man wird die Stäubearbeiten erfolgreicher durch Verbesserung der Qualität des Staubes gestalten können. Es dürfte möglich sein, die Ausmahlung, die heute noch Größen sehr verschiedener Art ergibt, gleichmäßiger zu gestalten. Es dürfte ferner möglich sein, die Zubringorgane oder die Zuteilorgane des Stäubegerätes so zu verbessern, daß die ausgebrachte Menge je Zeiteinheit absolut einwandfrei und unabhängig von dem Füllungsgrad der Behälter eingestellt werden kann und vom Gerät eingehalten wird. Und schließlich kann erreicht werden, daß die Haftfähigkeit des Staubes verbessert wird. Ohne auf nähere Einzelheiten einzugehen, soll bemerkt werden, daß im Landmaschinen-Institut Göttingen z. Z. Versuche gemacht werden, durch eine elektro-statische Aufladung den Staub zur besseren Haftung zu bringen. Man macht von diesem Verfahren ja in der Lackiererei der Industrie schon lange Gebrauch, und die ersten Versuche haben recht günstige Ergebnisse gezeigt.

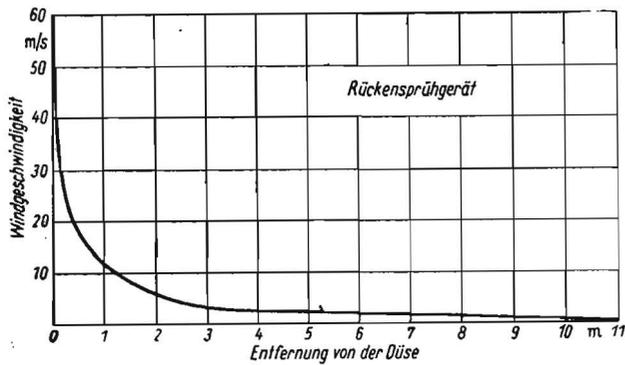


Bild 6. Siehe Text

werden kann. Selbstverständlich sind die Zusammenhänge abhängig von der gewählten Düsenform. Diese läßt sich zweifellos noch verbessern. Es ist aber wichtig, die Zusammenhänge zu kennen für den Fall, daß man die Leistungsfähigkeit oder den biologischen Effekt von verschiedenen Sprüngeräten bei gleichem Objekt miteinander vergleichen will. Bei diesem Wandel des Sprühschleiers, der ein Charakteristikum des jeweiligen Gerätes ist, wird es nicht leicht oder jedenfalls nicht selbstverständlich sein, daß bei verschiedenen Geräten innerhalb derselben Kultur mit demselben Mittel derselbe Effekt herbeigeführt wird. Da das Nebeln in Feldkulturen nur als Großmaßnahme in Betracht kommt, kann es hier nicht als ein Verfahren kenn-

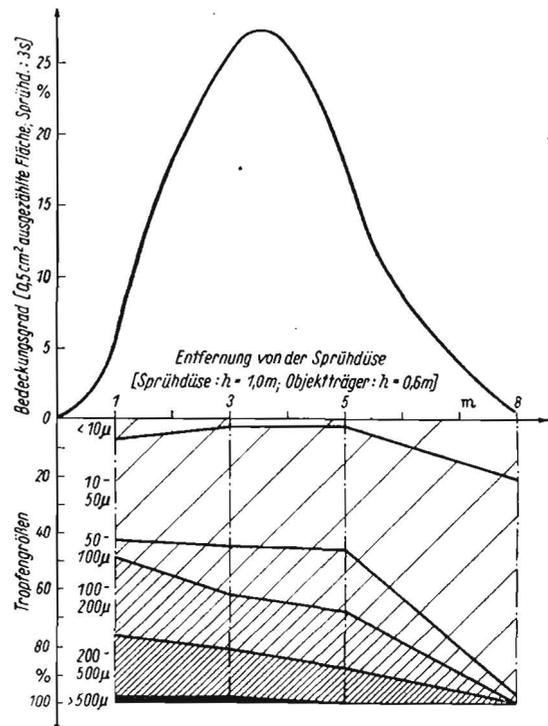


Bild 7. Siehe Text

Die Regenkanone

Und nun sei noch auf andere Versuche hingewiesen, mit den Spritzgeräten rationeller zu arbeiten. In der Fachliteratur waren Berichte über den Einsatz der Mannesmann-Regenkanone zum Pflanzenschutz im Weinbau zu lesen. Die günstigen Ergebnisse, die hier erzielt wurden, führten auch zur Erprobung der Regenkanone in Feldkulturen.

Bei Gallmückenbefall des Weizens wurde die Regenkanone als Pflanzenschutzgerät eingesetzt. Die Resultate waren sehr erfreulich. Während bei dem Einsatz von Stäubegeräten gegen die Gallmücke keine Dauerwirkung zu erzielen war, ist mit der Ausbringung von DDT und Hexa-enthaltenden Präparaten mit der Regenkanone recht Günstiges erreicht worden.

Unser Titelbild zeigt das Gerät im Einsatz. Da das Gerät eine Wurfweite von 40 bis 50 m bei Windstille entwickelt

und auch bei stärkerem Wind noch über 35 m Wurfweite erreicht, kommt also nur auf je 70 bis 80 m Breite eine Spur. Der Schaden, der hier eintritt, steht in keinem Verhältnis zu den Werten, die durch den Einsatz dieses Gerätes gerettet werden können.

Die Einrichtung, die für den Einsatz des UNIMOG in dem Getreide zusammengebaut wurde, war rein provisorisch. Die endgültige Einrichtung wird wahrscheinlich etwas anders aussehen. Aus diesem Grunde sind auch die Zahlen noch nicht allgemein gültig, sondern als erste Versuchswerte anzusprechen. Die Bruttostundenleistung lag bei etwa 2,8 ha bei einer Ausbringmenge von etwa 650 l/ha. Die Pumpenleistung betrug 100 l/min bei 8 atü. Es kann also auch mit dieser Einrichtung ein erheblicher Schritt zur Rationalisierung der Spritzarbeiten im Feldbau getan werden. A 2509

Der Schlepper DT-24¹⁾

DK 631.372(47)

Der vom Schlepperwerk Wladimirsk gebaute Schlepper DT-24 ist ein 24-PS-Radschlepper vor allem für die Pflege von Kulturen, die mit Hackmaschinen bearbeitet werden. Es lassen sich nicht nur Anhänge-, sondern auch Anbau- und Sattelgeräte an ihn anbringen. Außerdem kann man mit dem Schlepper noch die verschiedensten anderen Arbeiten ausführen: Pflügen, Drillen, Grasmähen, Pflanzen, Antreiben von ortsfesten Maschinen, Verladen und Befördern von landwirtschaftlichen Lasten. Der DT-24 ist also ein Universalschlepper.

Es sind folgende drei Ausführungen vorgesehen: DT-24-1, DT-24-2, DT-24-3.

Der Schlepper DT-24-1 hat nahe beieinander gelagerte Vorderräder. Die Spurweite der Hinterräder läßt sich zwischen 1200 und 1800 mm regeln.

Der Typ DT-24-2 unterscheidet sich vom Schlepper DT-24-1 nur durch die größere Spurweite der Vorderräder, die zwischen 1250 und 1750 mm auf jede gewünschte Weite verändert werden kann (Bild 1).

Um den Schlepper DT-24-1 in einen DT-24-2 zu verwandeln, genügt es, die Vorderbrücken auszutauschen. Der DT-24-1 hat eine Bodenfreiheit von 670 mm und ist daher für Hackarbeiten auf Feldern mit hochstengligen Pflanzen besonders geeignet. Die Bodenfreiheit des Typ DT-24-2 wird durch die Vorderachse auf 530 mm beschränkt, daher eignet sich dieser Schlepper mehr für Hackarbeiten auf Feldern mit niedrigeren Pflanzen.

Der Schlepper DT-24-3 ist ein Spezialmodell für Baumwollkulturen und wird zum Säen, Hacken und Ernten von Baumwolle auf bewässerten Feldern verwendet. Er hat nur ein Vorderrad; die Bodenfreiheit beträgt 800 mm.

Die Schlepper DT-24 werden von einem kompressorlosen Viertakt Dieselmotor mit Wirbelkammer, hängenden Ventilen und Kühlwasser-Zwangsumlauf angetrieben.

Die Zapfwelle ist vom Getriebe unabhängig. Beim Fahren ebenso wie bei Stillstand des Schleppers arbeiten also die von der Zapfwelle angetriebenen Geräte weiter. Andererseits kann man sie bei fahrendem Schlepper außer Betrieb setzen. Das erleichtert die Bedienung der zapfwellengetriebenen Geräte. Die Arbeitsorgane und ihre Antriebe lassen sich bei Verstopfungen besser reinigen, man kann die Gänge des Schleppers leichter schalten und spart Zeit beim Ein- und Ausschalten der zapfwellengetriebenen Geräte auf den Vorgewenden.

Das Getriebe hat fünf Vorwärtsgänge, zwei Rückwärtsgänge und für das Arbeiten mit Pflanzmaschinen zwei Kriechgänge. Auf dem Getriebedeckel befinden sich drei Schalthebel. Der mittlere dient zum Einschalten des unabhängigen und des

abhängigen Zapfwellenantriebs, die beiden äußeren Hebel werden zum Einschalten der Vorwärts- und Rückwärtsgänge kombiniert.

Das Ausgleichsgetriebe hat eine Sperrvorrichtung, durch die beide Hinterräder fest miteinander verbunden werden.

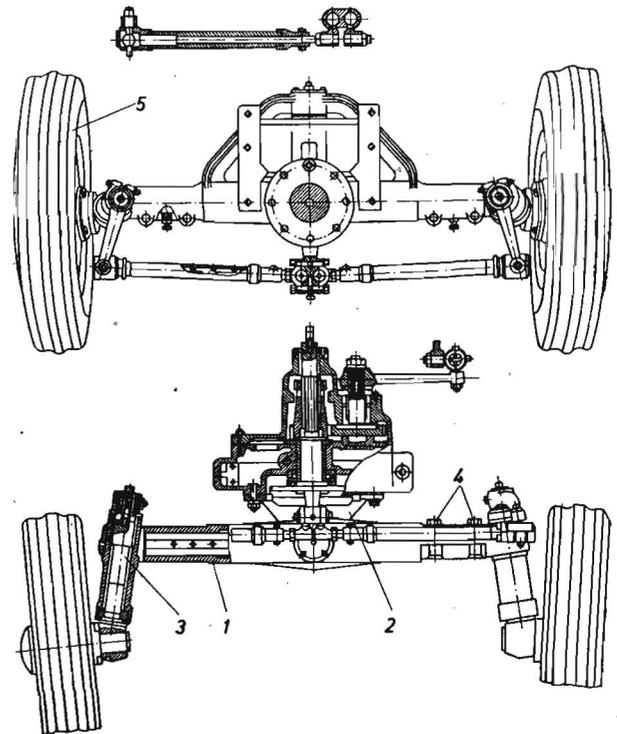


Bild 1

Die Schlepper DT-24-1 und DT-24-2 sind mit der hydraulischen Einheitsanbauvorrichtung NS-37 ausgerüstet. Alle Schlepper haben Schneckenlenkung, die auf dem Schwungradgehäuse angebracht ist.

Der Schlepper DT-24 leistet beim 6 bis 8 cm tiefen Hacken von Maispflanzungen mit der Hackmaschine KRN-4,2 im zweiten Gang 1,42 ha/h und verbraucht dabei 2,7 kg Dieselmotorkraftstoff je Hektar. Im dritten Gang leistet er 2,16 ha/h bei einem Kraftstoffverbrauch von 2,6 kg/ha.

¹⁾ Технические МТС (Technische Ratschläge für die MTS) 1955, Nr. 19, S. 1 bis 15, 13 Bilder, 2 Tafeln; Übersetzer: W. BALKIN.