



Moderne Schädlingsbekämpfung im Obstbau mit dem Großsprühgerät S 050/1

Die Erzeugung von qualitativ hochwertigem Obst ist eine Grundforderung jeder obstbaulichen Produktion, erst dadurch kann eine Obstanlage rentabel gestaltet werden. Um dieser Forderung nachkommen zu können, ist allerdings erhöhte Aufmerksamkeit auf eine systematische Pflanzenhygiene zu legen. Abgesehen von den rein biologischen Maßnahmen und der Bodenbearbeitung nimmt die Schädlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln dabei großen Raum ein. Es ist keine Seltenheit mehr, daß in modernen Anlagen bis zu zehn Behandlungen im Jahr – z. T. noch mehr – durchgeführt werden, um den Schädlingen und Krankheitserregern mit optimalem Erfolg begegnen zu können. Für die sinnvolle Durchführung dieser Maßnahmen ist es erforderlich, mit dem richtigen Mittel zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Konzentration zu arbeiten. Diese drei Grundbedingungen sind hinreichend bekannt und werden in der Praxis weitestgehend beachtet. Mit den bisherigen Verfahren der Schädlingsbekämpfung war es jedoch in modernen Großanlagen nicht immer möglich, der Forderung des „richtigen Zeitpunktes“ nachzukommen, ohne dabei einen übermäßigen Aufwand betreiben zu müssen.

Technische Beschreibung

Erst mit der Einführung des sogenannten „automatischen Verfahrens“, bei dem außer dem Traktoristen keine weitere Bedienungskraft erforderlich ist, wird es möglich, eine termingerechte Schädlingsbekämpfung in Großanlagen durchzuführen und somit der Forderung nach dem biologisch richtigen Zeitpunkt zu entsprechen.

Diese Gedanken lagen auch der Konstruktion des Großsprühgerätes S 050/1 (Bild 1) zugrunde. Damit wurde ein Großgerät speziell für den modernen Obstbau geschaffen¹⁾. Die Kosten gegenüberstellung (Tabelle 1) von Hochdruckspritze S 281 und Großsprühgerät S 050/1 gibt einen Einblick in die Leistungsfähigkeit des Gerätes [1].

Die Tabelle zeigt deutlich die ökonomische Überlegenheit des automatischen Sprühverfahrens gegenüber der Hochdruckspritzung.

Sowohl im sozialistischen als auch im kapitalistischen Ausland sind, ausgehend von den gleichen Gedankengängen, eine Vielzahl automatischer Geräte entstanden, die z. T. als sogenannte „Schnellspritzen“ oder automatische Sprühgeräte bekannt geworden sind. Besonders in Holland, wo man in Hinblick auf den ausgedehnten Obstexport darauf angewiesen ist, erstklassiges Obst zu erzeugen, haben derartige Geräte einen beachtlichen Entwicklungsstand erreicht [2].

¹⁾ S. H. 2, S. 80, Bild 2.

Bild 1. Großsprühgerät S 050/1 mit standardisierter Gelenkwelle

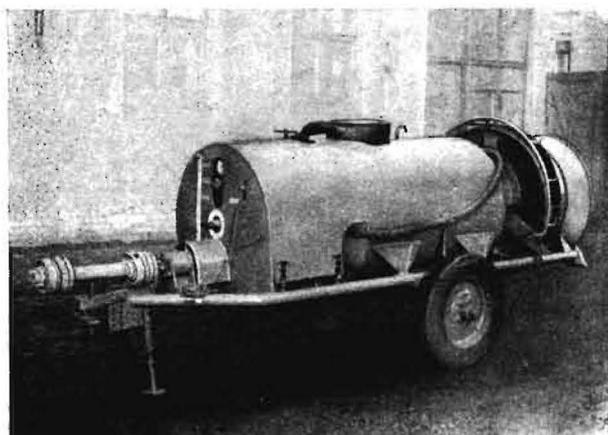


Tabelle 1. Kostengegenüberstellung der Hochdruckspritze S 281 und des Großsprühgerätes S 050/1

	S 281	S 050/1
Flächenleistung	0,5 ha/h	3 ha/h
Arbeitszeit für 60 ha	120 h	20 h
Lohn:		
1 Traktorist und Zuschläge		
2 Bedienungspersonen und Zuschläge	628,80 DM	
1 Traktorist und Zuschläge		69,83 DM
1 Hilfskraft und Zuschläge		41,20 DM
Schlepperselbstkosten \times 2,06 DM/h	247,20 DM	
Gesamtkosten für 60 ha	876,— DM	111,03 DM
Kosten für 1 ha	14,60 DM/ha	1,85 DM/ha
Kostendifferenz	12,75 DM/ha	

Unter Berücksichtigung der Entwicklung unserer sozialistischen Großflächenwirtschaft wurde bei der Konstruktion des Großsprühgerätes S 050/1 bewußt auf einen Einbaumotor verzichtet wie man ihn bei vielen ausländischen Geräten, unter anderem auch bei dem sowjetischen Gerät „OBM“ findet; der Antrieb erfolgt durch die Zapfwelle des Schleppers. Dadurch wird die vorhandene Schlepperleistung wirtschaftlicher ausgenutzt und die Kosten eines gesonderten Motors, der im Verlauf des Einsatzjahres nicht ständig ausgelastet wäre, werden eingespart. Als Zug- und Antriebsmittel ist ein Schlepper der 40-PS-Klasse erforderlich, der auch für die Bodenbearbeitung zwischen den Baumreihen mit Scheibenegge oder Grubber benötigt wird.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Sprühgeräten, die mit einer Kreiselpumpe und einem Radiallüfter ausgerüstet sind und die Zerstäubung der Brühe auf pneumatischem Wege bewirken, arbeitet das Großsprühgerät nach dem Hochdruckprinzip. Die Zerstäubung der Flüssigkeit erfolgt hierbei durch den hydraulischen Druck einer Drillingspumpe; der Axiallüfter hat lediglich die Aufgabe, den Sprühschleier zu verwirbeln und somit eine allseitige Ablagerung des Wirkstoffes auf den Blättern zu gewährleisten.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, zwei Hochdruckschlauchleitungen mit Hochstrahlrohren oder Mehrfachzerstäubern anzuschließen, so daß auch Kulturen behandelt werden können, bei denen ein automatisches Arbeiten nicht möglich ist, z. B. Baumschulen (Bild 2). Es kann also auf die Anschaffung eines zweiten Gerätes für diesen Zweck verzichtet werden.



Bild 2
Hochdruckspritze S 050/2 mit Mehrfachzerstäubern im Einsatz



Bild 3. Hochdruckspritze S 050/2 mit Strahlrohrrahmen

Der Aufbau des Großsprühgerätes wurde auf die Einmannbedienung durch den Traktoristen abgestimmt. Dieser kann vom Anhängen des Gerätes bis zum Abstellen nach beendeter Arbeit sämtliche vorkommenden Arbeiten in einfachster Weise allein durchführen. Lediglich für das Ansetzen der Brühe wird unter Umständen eine Hilfskraft erforderlich.

Eine vereinfachte Ausführung des Großsprühgerätes stellt die Hochdruckspritze S 050/2 dar. Dabei kommt der Axiallüfter mit dem dazugehörigem Antrieb in Wegfall. Die S 050/2 entspricht in ihrer Funktion der Hochdruckspritze S 281, die im Zuge der Typenbereinigung entfällt.

des Axiallüfters 14 wird durch die ebenfalls schrägverzahnten Stirnräder 8 und 9 auf eine Drehzahl von 2000 min^{-1} übersetzt. Im Stirnrad 8 ist ein Rollenfreilauf untergebracht, der bei Drehzahlschwankungen des Motors und bei Abstellen der Zapfwelle ein ungehindertes Auslaufen des Lüfterrades ermöglicht. Das Ritzel 9 ist gleichzeitig als schaltbare Klauenkupplung ausgebildet. Dadurch ist es möglich, bei Spritz- oder Füllarbeiten den Axiallüfter auszukuppeln und so eine unnötige Leistungsaufnahme durch ihn zu verhindern (etwa 18 PS!).

Der mechanische Aufbau der Hochdruckspritze S 050/2 ist von Position 1 bis 7 der gleiche wie bei dem Großsprühgerät S 050/1, die Funktionselemente 8 bis 14 fallen dabei weg.

Der aus Bild 5 ersichtliche hydraulische Aufbau ist bei beiden Ausführungsarten gleich. Aus dem Brühebehälter 3 wird die Flüssigkeit bei geöffnetem Haupthahn 8 von der Drillingspumpe 13 angesaugt und in das Verteilerrohr 20 gedrückt. Das Ventil 27 ist nur zu öffnen, wenn mit dem Injektorfüller 28 aus einem Gewässer gesaugt werden soll. Die Steuerarmatur (s. a. Bild 6) ermöglicht ein getrenntes Schalten der linken bzw. rechten Düsenbogenhälfte mittels Seilzug vom Fahrersitz des Schleppers aus, so daß auch einseitig gearbeitet werden kann. Die an den Düsen nicht benötigte Flüssigkeit gelangt zufolge der Funktion des automatischen Druckreglers 16 nahezu drucklos über die Rücklaufleitung 19 in den Brühebehälter 3 zurück. Am Druckregler 16 kann auch eine Einstellung des Arbeitsdruckes von 10 bis 40 at vorgenommen werden. Der Windkessel 21 bewirkt den Ausgleich der durch die Drillingspumpe hervorgerufenen Druckschwankungen. An die Hochdruckschlauleitungen 26 werden, dem jeweiligen Rüstzustand des Gerätes entsprechend, entweder der Düsenbogen des Axiallüfters, die Hochstrahlrohre, die Mehrfachzerstäuber, der Strahlrohrrahmen oder andere z. Z. noch in Entwicklung befindliche Zusatzaggregate angeschlossen.

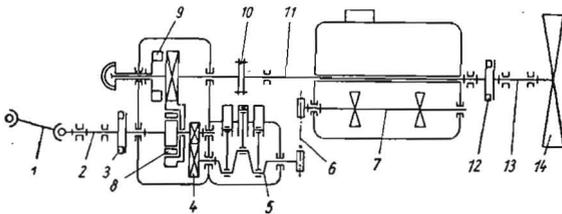
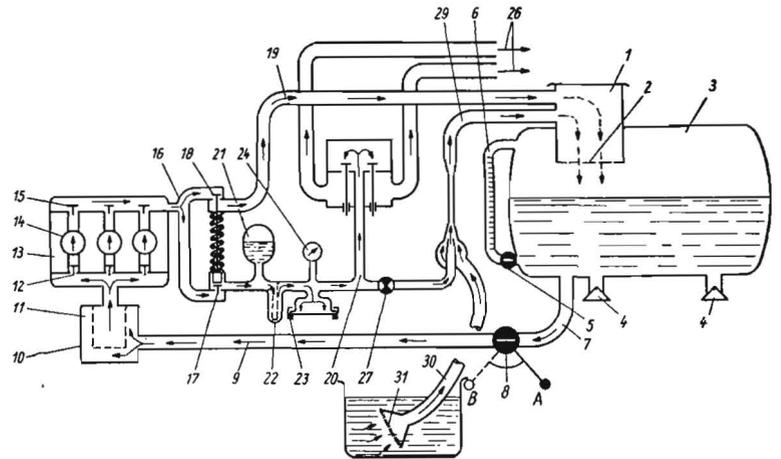


Bild 4. Schema des mechanischen Aufbaues. 1 Gelenkwelle, 2 Hauptantriebswelle, 3 Klauenkupplung, 4 Stirnradpaar, 5 Kurbelwelle, 6 Kettenantrieb, 7 Rührwelle, 8 Zahnrad mit Freilauf, 9 Ritzel mit Schaltkupplung, 10 Gewebescheibe, 11 Antriebswelle, 12 Klauenkupplung, 13 Lüfterwelle, 14 Lüfterrad

Bild 5. Schema des hydraulischen Aufbaues. 1 Einfülldom, 2 Einfüllsieb, 3 Brühebehälter, 4 Ablaufstutzen, 5 Hahn, 6 Wasserstandsanzeiger, 7 Ansaugkrümmer, 8 Haupthahn, 9 Saugleitung, 10 Saugwindkessel, 11 Saugsieb, 12 Saugventile, 13 Drillingspumpe, 14 Zylinder, 15 Druckventile, 16 Druckregler, 17 Rückschlagventil, 18 Überströmventil, 19 Rücklaufleitung, 20 Verteilerrohr, 21 Windkessel, 22 Drucksieb, 23 Platzfolie, 24 Manometer, 25 Steuerarmatur, 26 Hochdruckschlauleitungen, 27 Absperrventil, 28 Injektorfüller, 29 Füllleitung, 30 Saugschlauch, 31 Saugkorb



Im Regelfall kann man die S 050/2 mit Hochstrahlrohren oder Mehrfachzerstäubern verwenden. Als Zusatzausrüstung steht eine Sitzbank mit einem oder zwei Sitzen zur Verfügung. Soll auch mit dem S 050/2 automatisch gearbeitet werden, so kann zusätzlich ein Strahlrohrrahmen angebracht werden, wie er von dem Anbau-Sprüh- und Stäubegerät S 293 bekannt ist (Bild 3). Die einzelnen Strahlrohre sind sowohl in Richtung als auch in Spritzweite verstellbar. Das automatische Spritzen kann jedoch sowohl in qualitativer als auch in ökonomischer Hinsicht kein vollwertiger Ersatz für das automatische Sprühen sein. Es wird dazu allerdings nur ein Schlepper der 20-PS-Klasse benötigt.

Der mechanische Aufbau des Gerätes ist aus Bild 4 ersichtlich. Der Antrieb erfolgt von der motorgebundenen Zapfwelle des Schleppers über die standardisierte Gelenkwelle mit Schutz 1 auf ein an der Einheitsdrillingspumpe angeflanshtes Getriebe. Das schrägverzahnte Stirnradpaar 4 untersetzt die Zapfwelldrehzahl von 540 min^{-1} auf die Kurbelwellendrehzahl von 200 min^{-1} . Von der Kurbelwelle 5 erfolgt der Antrieb des mechanischen Rührwerks 7 über einen Kettentrieb 6. Der Antrieb

Aufwandmenge und Ausbringung

In gleichem Maße, wie bei der Automatisierung der Industrie das handwerkliche Können des Facharbeiters durch umfangreiches theoretisches Wissen erweitert werden muß, um automatische Maschinen und Taktstraßen bedienen zu können, trifft dies auch bei der Automatisierung landwirtschaftlicher Arbeitsprozesse zu. Wenn bei der bisher üblichen Einzelbaumbehandlung mit Hochstrahlrohren reine Erfahrungswerte genügen, um die nötige Wirkstoffmenge in möglichst gleichmäßiger Verteilung auszubringen, so ist bei automatischen Verfahren vor Beginn der eigentlichen Arbeit eine genaue Berechnung der Aufwandmengen, der Konzentration und der Gerätedosierung erforderlich, um einen optimalen Erfolg der Arbeit zu gewährleisten.

Die folgenden Berechnungen können allgemein als Beispiel für das automatische Arbeiten in Obstplantagen und ähnlichen Kulturen gelten und sind nicht spezifisch auf ein bestimmtes Gerät zugeschnitten.

Bei der Arbeit in Plantagen ist es auf Grund vorhandener, praktischer Erfahrungswerte im allgemeinen leicht, die erforderliche

derliche Aufwandmenge festzulegen. Da jedoch im Obstbau je nach Größe der Bäume die mit Wirkstoff zu bedeckende Blattmasse sehr unterschiedlich ist, empfiehlt SCHLIEDER [3] von der „Kronenwertzahl“ auszugehen. Die Kronenwertzahl „Kwz“ ergibt sich dabei aus:

$$Kwz = K_D \cdot K_H \quad (1)$$

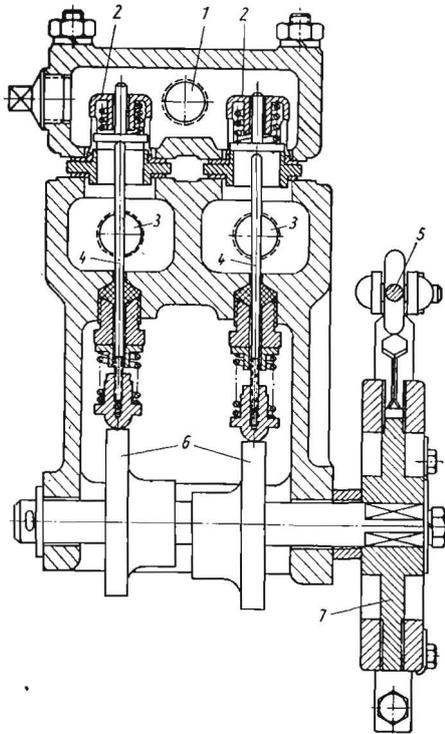


Bild 6. Schnittdarstellung der Steuerarmatur. 1 Eintritt, 2 Ventile, 3 Austritt, 4 Ventilstöbel, 5 Schaltgestänge, 6 Exzentrerscheiben, 7 Schrittschaltwerk

Darin ist:

- K_D mittlerer Kronendurchmesser der Anlage [m]
- K_H mittlere Kronenhöhe der Anlage [m]

Diese beiden Werte lassen sich leicht schätzen (Bild 7), die erforderliche Brühmenge je Baum Q_B für Spritzen mit Normalkonzentration kann dann wie folgt festgelegt werden:

$$Q_B = \frac{Kwz}{5} = \frac{K_D \cdot K_H}{5} \quad [l/Baum]. \quad (2)$$

Wird beim Sprühen mit $\frac{1}{5}$ bzw. $\frac{1}{10}$ der beim Spritzen üblichen Brühmenge bei entsprechender Konzentrationserhöhung gearbeitet, so ist dann sinngemäß:

$$Q_{B5} = \frac{Kwz}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{Kwz}{25} \quad [l/Baum] \quad (2a)$$

oder:

$$Q_{B10} = \frac{Kwz}{5} \cdot \frac{1}{10} = \frac{Kwz}{50} \quad [l/Baum]. \quad (2b)$$

Die Anzahl der Bäume je Hektar n ist meist bekannt oder läßt sich zumindest aus der Standweite leicht ermitteln. Es ergibt sich nun die Aufwandmenge je Hektar Q wie folgt:

$$Q = Q_B \cdot n \quad l/ha. \quad (3)$$

Die Ausbringmenge p ist gerätebedingt und läßt sich gemäß der Bedienungsanleitung des Gerätes einstellen, Düsenanzahl, Düsenbohrung und Arbeitsdruck spielen dabei eine Rolle. In der Bedienungsanleitung ist die erforderliche Geräteeinstellung meist tabellarisch ablesbar, so daß die Festlegung der Ausbringmenge p keine Schwierigkeiten bereitet. Es ist jedoch anzuraten,

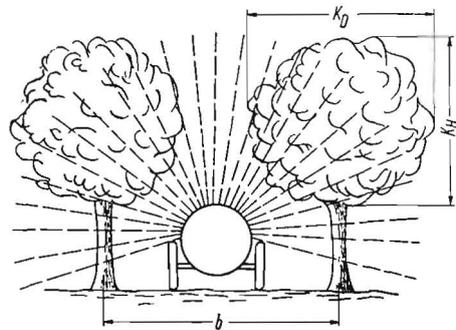


Bild 7. Kronenwertzahl und Arbeitsbreite beim automatischen Verfahren

von Zeit zu Zeit Kontrolldosierungen durchzuführen, da durch den Verschleiß der Düsenbohrungen (besonders bei Suspensionsmitteln mit hohem Quarzanteil!) und durch evtl. eintretende Fehlanzeige des Manometers (meist durch starke Erschütterungen oder Überdruck hervorgerufen!) eine unerwünschte Verschiebung der Ausbringmenge eintreten kann.

Die durch Gleichung (3) ermittelte Aufwandmenge Q dient als Grundlage für die Dosierung des Gerätes. Sie ist von der Ausbringmenge q [l/min], von der Fahrgeschwindigkeit v [km/h]

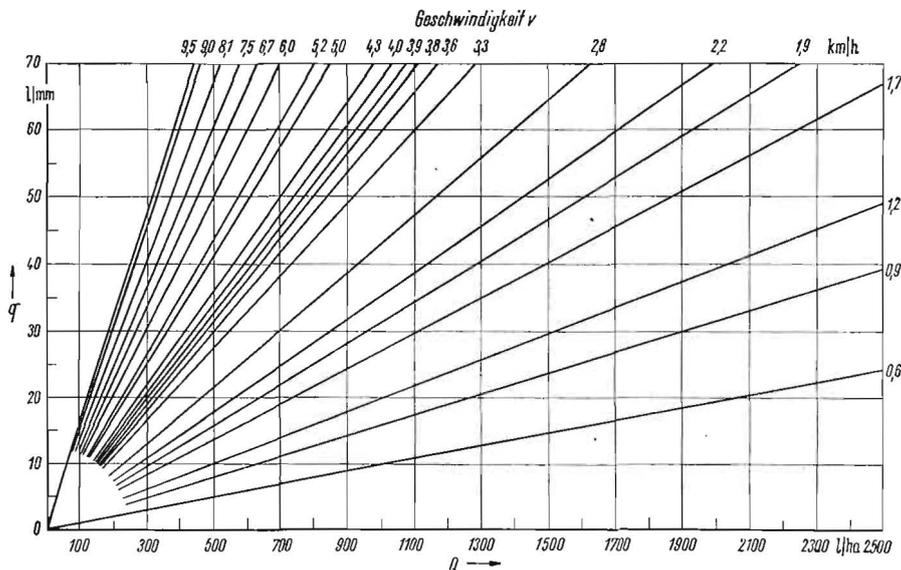


Bild 8. Brühmengendiagramm für Reihenbreite: $b = 10$ m bei $p = 40$ at

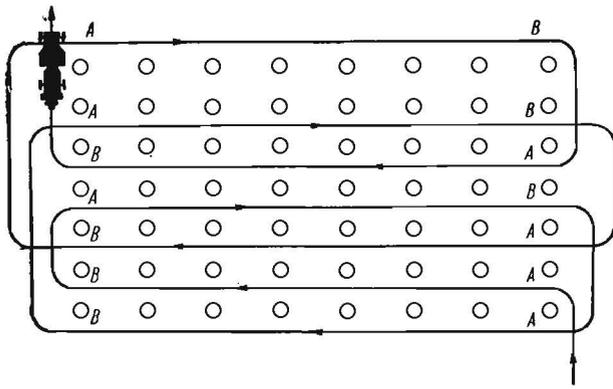


Bild 9 Schema der Fahr- und Sprühtechnik. Bei A werden die Düsen ein- und bei B ausgeschaltet

und von der Arbeitsbreite b [m] folgendermaßen abhängig:

$$Q = \frac{q \cdot 600}{v \cdot b} \quad [l/ha]. \quad (4)$$

Die Arbeitsbreite b kann man in Obstanlagen bei zweiseitig arbeitenden Geräten der Reihentfernung gleichsetzen. Durch Auflösung der Gleichung (4) nach der unbekanntem Fahrgeschwindigkeit v erhält man:

$$v = \frac{q \cdot 600}{Q \cdot b} \quad [km/h]. \quad (4a)$$

Wenn die hierbei ermittelte Fahrgeschwindigkeit v nicht mit den Ganggeschwindigkeiten des vorhandenen Schleppers in Einklang gebracht werden kann, so ist es möglich, die Ausbringung q derart zu verändern, daß die gewünschte Übereinstimmung erreicht wird. Aufwandmenge Q und Arbeitsbreite b müssen dabei als konstant betrachtet werden, sie lassen sich nicht korrigieren.

Die erforderliche Fahrgeschwindigkeit v und die Ausbringung q läßt sich jedoch auch graphisch nach der Gleichung (4)

ermitteln. Bild 8 zeigt ein Diagramm, das der Bedienungsanleitung des Großsprühergerätes entnommen ist. Auf der senkrechten Leiter sind die Ausbringmengen q und auf der waagerechten die Aufwandmengen Q abgetragen. Die vom Nullpunkt auslaufenden Strahlen charakterisieren die Fahrgeschwindigkeit v der gebräuchlichsten Schlepper. Für die Reihenbreiten von 5 bis 10 m ist je ein solches Diagramm vorhanden, das dann auch nur für diese Reihenbreite Gültigkeit besitzt.

Es wird nun wie folgt verfahren: Nach Festlegung der Aufwandmenge Q nach Gleichung (3) wird dieser Wert auf der waagerechten Leiter festgelegt und senkrecht nach oben verfolgt, bis zu dem Schnittpunkt mit einer passenden Geschwindigkeitslinie des vorhandenen Schleppers. Dann kann die zugehörige Ausbringung q leicht auf der senkrechten Leiter abgelesen werden. Mit Hilfe dieses Diagramms ist es leicht, Fahrgeschwindigkeit und Ausbringung für eine bestimmte Aufwandmenge ohne großen Rechenaufwand aufeinander abzustimmen.

Abschließend kann festgestellt werden, daß durch den Einsatz des automatischen Großsprühergerätes S 050/1 auch für Großflächenanlagen die Möglichkeit gegeben ist, termingerechte Schädlingsbekämpfung durchführen zu können, und somit qualitativ einwandfreies Obst zu erzeugen. Außer den bisher schon beschriebenen Zusatzaggregaten sind z. Z. noch eine Feldspritzeinrichtung und eine Schlauchtrommelspritzeinrichtung (speziell für Weinbau) in Entwicklung, so daß das Anwendungsgebiet und die Auslastung des Gerätes noch erweitert wird.

Literatur

- [1] BLASSE, W.: Mechanisierung im sozialistischen Obstbau. Der neue Deutsche Obstbau (1958) H. 7
- [2] CATE ten, H. R.: Das Sprühen im niederländischen Obstbau. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 2.
- [3] SCHLIEDER, A.: Erfahrungen in der Sprühtechnik. Deutsche Agrartechnik (1954) N. 10.
- [4] DÜNNEBEIL, H.: Zur Rationalisierung der Schädlingsbekämpfung im Obstbau der DDR. Deutsche Agrartechnik (1955) H. 2. A 3822



Staatl. gepr. Landw. W. HEUSCHMIDT, KDT, Versuchstechniker der Erprobungsstelle des VEB BBG

Wie können technisch-ökonomische Kennziffern für Pflanzenschutzgeräte erarbeitet werden?

Bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen ist heute ein losgelöstes Arbeiten von allen übrigen landwirtschaftlichen Tätigkeiten nicht mehr möglich. Pflanzenschutzmaßnahmen sind auch aus dem normalen Produktionsablauf nicht mehr hinwegzudenken. Es fehlen allerdings für eine ordnungsgemäße Planung im Pflanzenschutz mancherlei Grundlagen, abgesehen von allen biologischen Gegebenheiten, die noch erschwerend hinzukommen.

Alle Praktiker sind sich wohl darin einig, daß es dringend notwendig ist, für den praktischen Einsatz der Geräte, die Neubeschaffung von Geräten, die Ersatzteilplanung und Lagerhaltung sowie für die Vorplanung von Bekämpfungsmaßnahmen Kennwerte zu schaffen, die diese Arbeiten auf einer realen und wissenschaftlichen Basis ermöglichen.

Nachfolgend soll nun eine Methode erläutert werden, mit der sich jeder derartige Kennwerte selbst erarbeiten kann, die dann zusammengefügt und im DDR-Maßstab ausgewertet, eine reale Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Pflanzenschutzes ermöglichen dürften. Weiterhin kann diese Methode dazu beitragen, reale Werte und Umrechnungsfaktoren zu schaffen und Ersatzteilverbrauchsnormen zu erarbeiten.

Darüber hinaus können mit dieser Methode zahlreiche Unzulänglichkeiten aufgedeckt werden, die teilweise organisatori-

schen Ursprungs sind, aber auch technische und funktionelle Ursachen haben können.

Die konsequente Durchführung dieser Arbeitsstudien und der nachfolgenden Auswertung dürfte nicht unwesentlich zur Rationalisierung der Bekämpfungsmaßnahmen beitragen. Nach diesem Vorschlag wurde bereits in den Bezirken Cottbus, Karl-Marx-Stadt und auch in Halle gearbeitet.

Die Ermittlung von technisch-ökonomischen Kennziffern muß sich zwangsläufig über mehrere Abschnitte und über einen längeren Zeitraum erstrecken.

Wir beginnen mit der Zeit- oder Leistungsermittlung. Hierzu sind neben einem Ermittlungsformblatt vor allem zwei Stoppuhren oder eine Arbeitsschauhr erforderlich. Die aufgewendete Mühe erfüllt nur dann ihren Zweck, wenn man diese Messungen real, entsprechend den tatsächlichen Vorkommnissen aufzeichnet.

Um ein genaues Bild über die Leistungsfähigkeit eines Gerätes zu erhalten, muß eine Arbeitsstudie mindestens über einen ganzen Arbeitstag laufen. Günstigere Mittelwerte werden erzielt, wenn eine derartige Studie an mehreren Arbeitstagen durchgeführt wird. Auch ist es zweckmäßig, die Aufzeichnungen unter verschiedenen Bedingungen, zu verschiedenen Bekämp-