

und Regenmengen an. Zum Vergleich sind auch Parzellen gespritzt und der Niederschlag ausgewertet worden.

Nach den Versuchen im Jahre 1957 hat es den Anschein, als ob sich die positive Aufladung günstiger auswirkt. Hier ist die Überlegenheit sowohl in den Anfangsbelägen als auch nach längeren Zeiträumen mit Regeneinwirkung deutlich sichtbar. Im Jahre 1958 sind die erzielten Unterschiede nicht so hoch, jedoch noch deutlich genug. Eine Überlegenheit der positiven Ladung ist hier nicht erkennbar. Es liegt die Vermutung nahe, daß nicht nur die Pflanzenart, sondern auch ionisierte Luftströmungen für die Bevorzugung einer Ladungsart verantwortlich sein können.

In Bild 11 sind die Ergebnisse der Versuche im Mais dargestellt. Hier tritt die Wirkung der Aufladung besonders deutlich hervor, da die Staubwolke insgesamt in den Bestand eindringt und natürlich bessere Möglichkeiten zum Absetzen hat. Zum Vergleich sind hier zwei Staubarten von verschiedenen Herstellern verwendet worden.

Ing. H. DÜNNEBEIL (KdT), Leipzig

## Zur Rationalisierung der Schädlingsbekämpfung im Obstbau der DDR

*In einem ausgedehnten Kostenvergleich in bezug auf Zeitaufwand, Leistung, Arbeitskraftstunden und Motor-PSh werden die Geräte S 281, S 872, S 293 und S 050 gegenübergestellt sowie Mechanisierungsmöglichkeiten im Streuobstbau und in Obstplantagen untersucht. Die vorhandenen Geräte bieten hier gute Anhaltspunkte, ihre typischen Merkmale sind im Aufsatz eingehend erläutert. Die günstigen Perspektiven für die Mechanisierung des Pflanzenschutzes im Obstbau unserer Republik lassen sich überzeugend erkennen.* Die Redaktion

Die Mechanisierung des Pflanzenschutzes im Obstbau ist neben einer Reihe von anderen agrotechnischen Maßnahmen eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Erzeugung von Obst in ausreichender Menge und bester Qualität. Durch die Witterung und den Entwicklungszyklus bestimmter Schädlinge und Krankheiten bedingt, sind die Behandlungen mit chemischen Mitteln durch Spritzen, Sprühen oder Nebeln in kürzester Zeit durchzuführen. Zum Beispiel stehen für die Vorblütenspritzung oft nur fünf Tage zur Verfügung, d. h. es müssen für eine bestimmte Anlagengröße entweder mehrere kleinere Geräte mit der entsprechenden Anzahl von Arbeits- und Zugkräften bereitstehen, oder es müssen solche Geräte und Maschinen eingesetzt werden, die große Tagesleistungen ermöglichen. Der in vielen Ländern und auch in unserer Republik bestehende Arbeitskräftemangel gestattet heute nicht mehr, leistungsschwache Geräte einzusetzen, da dann die erforderlichen Maßnahmen entweder unzureichend oder zu spät durchgeführt werden. Ein Ausgleich ist nur dadurch zu schaffen, daß im Zuge der Mechanisierung Maschinen und Geräte zur Anwendung kommen, die mit wesentlich geringeren Aufwandsmengen arbeiten, wie es beim Sprühen und Nebeln der Fall ist, oder mit denen durch automatische Ausbringung Arbeitskräfte gespart werden.

### Der Traktor ist auch für den Obstbau wichtig

Diese Entwicklung zur Mechanisierung wird außer von den bereits genannten Gesichtspunkten wesentlich vom Grad der allgemeinen Mechanisierung der Landwirtschaft beeinflusst, wobei der Hauptfaktor der Stand der Traktorentechnik ist. Auch im Obstbau kann man heute nicht mehr mit Pferden arbeiten, da diese nur Zugkräfte darstellen. Für Pflanzenschutzgeräte werden jedoch außer der Zugkraft noch Antriebsmaschinen für Pumpen und Gebläse sowie Geräteträger gebraucht, deshalb sind Traktoren in großer Anzahl notwendig.

An den im Obstbau zum Einsatz kommenden Traktor sind einige bestimmte Forderungen zu stellen:

1. Der Traktor muß in Größe und Ausführung den Bedingungen des Obstbaues angepaßt sein.
2. Seine Leistung muß dem Kraftbedarf der Geräte entsprechen. Er muß also z. B. die für die Bodenbearbeitung hauptsächlich an-

### Die Aufladevorrichtungen

Tragbare Geräte, für die wir die Entwicklungen zunächst abgestimmt haben, müssen auch mit einem tragbaren möglichst leichten Hochspannungsgerät ausgerüstet sein. Wir haben in Zusammenarbeit mit der Göttinger Firma PHYWE ein leichtes Hochspannungsgerät entwickelt, das von einer 6-V-Batterie, ähnlich wie sie in Motorrädern eingebaut sind, gespeist wird. Ein Anschluß des Hochspannungsgerätes direkt an den Zündmagneten bei Motorgeräten ist ebenfalls möglich. Das Gerät leistet  $\approx 13$  bis  $15$  kV bei einem Sprühstrom von  $0,3$  mA. Zur Aufladung selbst verwendeten wir Sprühdrahte in der Anordnung nach Bild 12. Mit diesem Gerät haben wir die Freilandversuche durchgeführt (Bild 13).

Es konnten hier nur einige Grundlagen für die Anwendung des Verfahrens und einige Versuchsergebnisse mitgeteilt werden. Vieles läßt sich hierzu noch sagen, aber es ist auch noch einiges zu tun, um in der Praxis erfolgreich damit arbeiten zu können. A 3337



gewandte Doppelscheibenegge ziehen können, die 40 PS erfordert. Dieselbe Leistung wird auch für das in Erprobung befindliche automatische Sprüherät benötigt. Der jetzt entwickelte Plantagenschlepper RS 28 wird also nur einen begrenzten Einsatzbereich haben. Führt die MTS die Arbeiten durch, wie es in Zukunft im sozialistischen Obstbau der Fall sein wird, dann ergibt sich von allein der Einsatz von Traktoren verschiedener Leistung.

3. In geschlossenen Anlagen dürfen Traktoren keine hervorstehenden Aggregate haben und sollten möglichst niedrig sein, damit der Traktorist durch herabhängende Äste nicht belästigt wird. Zweckmäßig ist es auch, wenn zusätzliche Verkleidungen an den Rädern und über dem Fahrersitz angebracht werden können.

4. Hydraulischer Kraftheber mit Dreipunktaufhängung, Kriechgang, Zapfwelle (die von der Fußkupplung unabhängig ist) und die wahlweise Verwendung einer Halbbräue für die Überwindung größerer Steigungen sind unbedingt notwendig.

Diese für den Einsatz moderner Pflanzenschutzgeräte gestellten Forderungen sind bis jetzt bei uns nur teilweise erfüllt. Wir sind aber durchaus in der Lage, mit den vorhandenen Traktoren zufriedenstellend in Obstplantagen zu arbeiten, wenn bestimmte Veränderungen vorgenommen werden, z. B. Umbau des Auspuffs beim „Pionier“ oder beim „Harz“, Abbau des Fahrerhauses, Umrüsten des Geräteträgers RS 09 auf geringe Bodenfreiheit, usw.

### Über die Unterschiede in Leistung, Arbeitsaufwand und Kosten

Beim Einsatz der Pflanzenschutzgeräte im Obstbau ergeben sich unabhängig vom Traktor wesentliche Unterschiede in bezug auf Leistung, Arbeitskraftaufwand und Kosten. Diese sind in erster Linie auf die durch die Applikation bedingten Aufwandsmengen je Flächeneinheit zurückzuführen. Während beim Spritzen je nach Art der Behandlung, d. h. Winter-, Vorblüten- oder Nachblüten-

### Weitere Exemplare dieses Heftes

können vom

Druckschriftenvertrieb der Kammer der Technik

Berlin W 8, Ebertstr. 27 zum Preis von 2.- DM bezogen werden. AZ 3401

spritzung, und je nach Baumgröße 1000 bis 3000 l/ha erforderlich sind, können beim Sprühen diese Mengen auf 100 bis 600 l/ha reduziert werden. Zur Erklärung sei ergänzt, daß wir unter Spritzen die hydraulische Zerstäubung der Brühe mit hohem Druck verstehen. Die dabei erzeugten Tröpfchengrößen liegen in ihrer Hauptfraktion zwischen 150 und 300  $\mu$ . Die sich dadurch ergebenden Aufwandmengen sind Erfahrungswerte, die praktisch kaum gesenkt werden können. Es besteht dann die Gefahr der Blattschädigung, wenn die Konzentration erhöht werden müßte, um den biologisch erforderlichen Mindestaufwand an Wirkstoff zu gewährleisten.

Beim Sprühen wird die Brühe im allgemeinen pneumatisch, d. h. durch Druckluft zerstäubt. Dabei entstehen bei dem verhältnismäßig niedrigen Druck der in Axial- oder Radiallüftern erzeugten Gebläseluft feinere Tröpfchen, die unter 150  $\mu$  liegen. Sie bewirken auch bei überhöhter Konzentration keine Blattverbrennungen. Man kann auf Grund dessen die Aufwandmengen auf  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{10}$  gegenüber den beim Spritzen erforderlichen Mengen senken. Da der Wirkstoffaufwand je Baum oder Hektar beibehalten werden muß, wird nur Wasser eingespart, damit aber der teilweise hohe Aufwand für den Transport, für das Füllen und für anteilige Leerfahrten. Es liegen auch Literaturangaben vor, nach denen die Wirkstoffmenge ebenfalls gesenkt werden kann. Darüber sind jedoch bei uns bisher zu wenig Erfahrungen vorhanden, um eine generelle Anwendung empfehlen zu können.

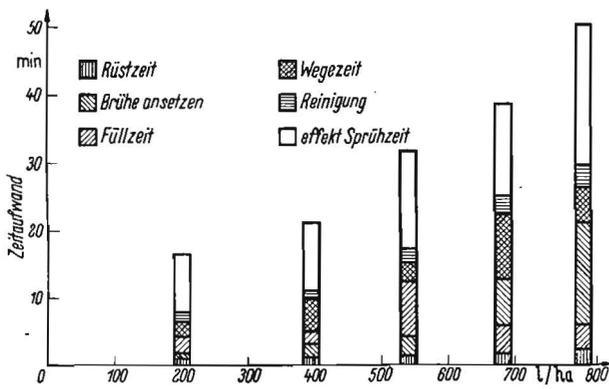


Bild 2. Zeitaufwand je ha in Abhängigkeit von den Aufwandmengen je ha für das Großsprühergerät S 050

Die Anwendungstechnik unterscheidet sich vom üblichen Spritzen mit Handstrahlrohren insofern, als der Traktor zwischen den Baumreihen mit gleichmäßiger Geschwindigkeit hindurchfährt. Für die eigentliche Sprüharbeit ist neben dem Traktoristen nur eine Bedienungskraft erforderlich, die die Düse lenkt und die benötigte Brühemenge einstellt. Die schwere manuelle Arbeit des Spritzens entfällt. Zur Kennzeichnung sollte man diese Art des Sprühens individuelles Sprühen nennen. Genau so könnte man das Spritzen mit Handrohren als individuell bezeichnen, um eine Unterscheidung gegenüber dem automatischen Spritzen und Sprühen zu haben.

Wie bereits angeführt, sind die Aufwandmengen beim Spritzen Erfahrungswerte, für die es zwar verschiedene überschlägige Berechnungsmöglichkeiten gibt, z. B. der Brühenaufwand in Abhängigkeit vom Stammumfang, vom Alter oder vom Durchmesser der Kronentraufen. Solche Faustzahlen gelten aber nicht für das Sprühen. Ich möchte deshalb an die von SCHLIEDER vor einigen Jahren vorgeschlagene Methode der Berechnung erinnern, die dem Entwicklungszustand des Baumes und der Blattmasse näherkommt und außerdem die Konzentrationserhöhung gegenüber dem Spritzen berücksichtigt<sup>1)</sup>. Diese Art der Berechnung wird in der Praxis leider zu wenig angewandt, hat sich aber bei Erprobungs- und Prüfungseinsätzen bestens bewährt. SCHLIEDER ging von der sog. Kronenwertzahl aus, die sich aus Kronendurchmesser mal Kronenhöhe ergibt. Beim Spritzen gilt für die Brühemenge je Baum die Faustformel

$$q_B = \frac{K_D \cdot K_H}{5}$$

Soll nun z. B. mit fünffacher Konzentration und entsprechend auf  $\frac{1}{5}$  reduzierter Brühemenge ge-

<sup>1)</sup> A. SCHLIEDER: Erfahrungen in der Sprühtechnik (1954) H. 10, S. 291 bis 292.

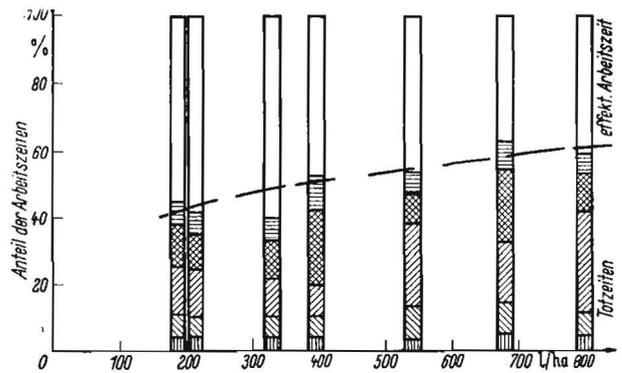


Bild 3. Prozentualer Anteil der Arbeitszeiten in Abhängigkeit von den Aufwandmengen für das Großsprühergerät S 050 (Kennzeichnung der Arbeitszeiten wie in Bild 2)

sprüht werden, ist  $q_B$  nur noch mit 5 zu dividieren

$$q_B = \frac{K_D \cdot K_H}{5 \cdot 5} = \frac{K_D \cdot K_H}{25}$$

Bei  $\frac{1}{10}$  der Brühemenge und zehnfacher Konzentration ist sinngemäß

$$q_B = \frac{K_D \cdot K_H}{50}$$

Dabei werden also 90% an Wasser gespart. Wie sich das auf die Leistung, den Anteil der Totzeiten usw. auswirkt, zeigt Bild 2.

Der Zeitaufwand in min/ha ist über der jeweilig ausgebrachten Aufwandmenge aufgetragen. Dabei sind die anteiligen Zeiten erfaßt für das Fertigmachen der Brühe und des Gerätes, für das Füllen, für die Fahrten vom und zum Füllort, für die reine Sprüzeit und das Reinigen und Abstellen des Gerätes nach Beendigung der Arbeit. Die Messungen wurden in einer Saison in Anlagen verschiedener Größe, Standweite und Baumform durchgeführt. Man erkennt deutlich den steigenden Zeitbedarf der sich durch größere Aufwandmengen ergibt. Während bei 200 l/ha 16,5 min benötigt werden, sind bei 800 l/ha 50 min erforderlich. Dies läßt sich schon allein dadurch erklären, daß bei 200 l/ha bei einem FaBinhalt von 900 l eine Füllung für 4,5 ha ausreicht und bei 800 l/ha schon nach reichlich 1 ha nachgefüllt werden muß.

Der prozentuale Zeitanteil der einzelnen Arbeitsgänge ist aus Bild 3 zu ersehen. Die Totzeiten steigen von 40% bei 200 l/ha auf etwa 60% bei 800 l/ha. Die Abweichung bei 330 l/ha ergibt sich durch kürzere Wegezeit und andere Fahrgeschwindigkeit. Obwohl die Zeitaufnahmen aus Hoch- und Halbstananlagen kommen, ergibt sich ein fast gleichmäßiger Anstieg der Totzeiten.

### Das automatische Spritzen und Sprühen

Neben der Steigerung der Leistung und der Arbeitsproduktivität durch die Senkung der Aufwandmengen beim Sprühen ist eine Verbesserung und Mechanisierung durch das automatische Spritzen bzw. das automatische Sprühen möglich. Vor allem kann der Aufwand an Arbeitskraftstunden gesenkt werden.



Bild 4. Geräteträger RS 09 mit Strahlrohrrahmen beim automatischen Spritzen

Das automatische Spritzen wird durchgeführt, indem an dem jeweiligen Gerät mit entsprechend hoher Pumpenleistung ein sog. Strahlrohrrahmen angebracht wird, der acht in Richtung und Spritzwinkel verstellbare Strahlrohre besitzt, die rechtwinklig zur Fahrtrichtung nach beiden Seiten spritzen (Bild 4). Damit wird ein guter und gleichmäßiger Belag auf den Blättern erzielt. Die Mengenregulierung erfolgt durch die Wahl der Fahrgeschwindigkeit und die Auswahl der Düsenplättchen mit den entsprechenden Bohrungen. Bei Geräten, die mit der einheitlichen Drillingspumpe ausgestattet sind, kann die eine Fördermenge von 56 l/min ausgebracht werden. Der Nachteil der hohen Brüheaufwandmengen bleibt natürlich auch beim automatischen Spritzen voll bestehen.

Beim automatischen Sprühen wird die Brühe in einem Luftfächer zerstäubt, der durch einen Axiallüfter erzeugt wird und am Umfang im Winkel von etwa 180° austritt. Dieser Trägerluftstrom bewirkt eine weitere Zerreißen der Tröpfchen, die bereits hydraulisch zerstäubt sind. Er hat vor allem die Aufgabe, die feinen Tröpfchen zu den Bäumen zu transportieren. Er bewegt dabei zusätzlich die Blätter, so daß auch die Unterseiten einen ausreichenden Belag erhalten. Je größere Luftmengen der Lüfter fördert, um so weniger ist der Sprühschleier gegen den natürlichen Wind anfällig, mit dem ja besonders im Frühjahr oft zu rechnen ist.

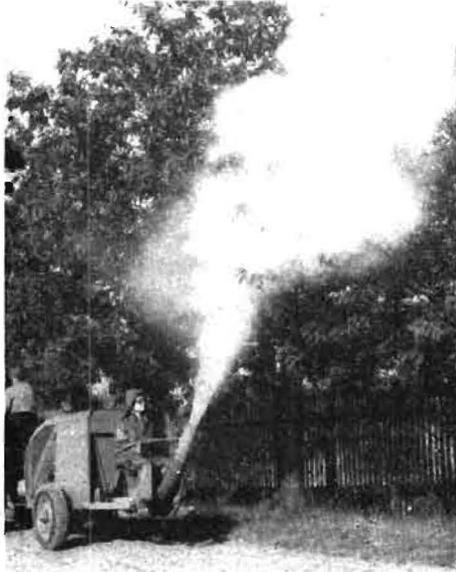


Bild 5 (links). Sprühblaser S 872 an Straßenbäumen



Bild 6 (rechts). Geräteträger RS 09 mit angebaute Drillingspumpe beim Spritzen

Sowohl beim automatischen Spritzen als auch beim automatischen Sprühen führt der Traktorist die Arbeit allein aus. Es hat sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, daß eine zweite Arbeitskraft das Ansetzen der Brühe vorbereitet und beim Füllen hilft. Dadurch werden die Totzeiten so niedrig als möglich gehalten.

Um die der Praxis jetzt und in Zukunft zur Verfügung stehenden Pflanzenschutzgeräte, die im Großflächenanbau vor allem des sozialistischen Obstbaues eingesetzt werden, in bezug auf Leistung, Arbeitskraft- und Motorkraftbedarf zu vergleichen, wurden die in mühevoller Arbeit durchgeführten Messungen meines Koll. HEUSCHMIDT ausgewertet. Die Zeitaufnahmen erfolgten bei fast allen durchgeführten Arbeiten in den Anlagen des VEG Neufrankenroda, des Lehr- und Versuchsgutes Marquardt, in der Plantage Hostertwitz des VEB Gartenbau Dresden und in geringerem Umfang im Lehr- und Versuchsgut Prussendorf. Obwohl Hoch-, Halb- und Viertelstammanlagen mit unterschiedlicher Standweite und damit abweichenden Gesamtfahrwegen bearbeitet wurden, ergaben sich kaum Abweichungen.

Ehe jedoch darauf eingegangen wird, sollen zunächst einmal die verwendeten Maschinen und Geräte kurz erklärt werden.

### Unsere neuen Geräte

Die Zapfwellen-Hochdruckspritze S 281<sup>2)</sup> erfordert außer dem Traktoristen noch zwei AK für die Handhabung der Hochstrahlrohre. Der Behälter faßt 1000 l. Die Drillingspumpe fördert bei einem Druck von 40 atü 66 l/min. Der Tankfüller ermöglicht eine Füllmenge von mindestens 120 l/min. Zum Antrieb ist ein Traktor

<sup>2)</sup> Arbeitsbild siehe H. 4 (1958) S. 164/165.

von 20 PS erforderlich. Gearbeitet wurde jedoch meistens mit dem RS 14, der 30 PS Motorleistung hat. Dieses nur in geringer Stückzahl vorhandene Gerät S 281 soll durch das Großsprühgerät S 050/2 als Hochdruckspritze ersetzt werden. Der Sprühblaser S 872 (Bild 5) benötigt zum Antrieb ebenfalls 20 PS, wurde jedoch auch mit dem RS 14 eingesetzt. Der Brühebehälter faßt nur 200 l, da das Gerät außerdem noch einen Staubbehälter hat. Das Füllen erfolgt durch die Kreiselpumpe, die bei 0,6 atü 30 l/min fördert. Zusätzlich ist eine handbetätigte Anstoßpumpe erforderlich, da ja derartig kleine Kreiselpumpen nicht selbstansaugend sind. Der Ventilator, der 2800 m<sup>3</sup> Luft/h liefert, ermöglicht eine Wurfweite von 12 bis 15 m beim Sprühen. Mit diesem Gerät wird jede Baumzeile zweimal durchfahren, wobei jeweils eine Baumreihe angestrahlt wird.

Das Anbausprüh- und Stäubegerät S 293 - speziell für den Geräteträger RS 09 entwickelt - wurde ebenfalls in die Untersuchungen einbezogen. Die beiden Behälter haben zusammen 600 l Inhalt. Beim Sprühen sind die Kreiselpumpe mit 100 l/min bei 3,6 atü Druck und der Ventilator mit 2400 m<sup>3</sup>/h eingeschaltet. Die hohe Fördermenge der Pumpe ist hierbei nicht erforderlich, wird aber beim Einsatz als Feldspritze benötigt. Die überschüssige Brühemenge geht durch das hydraulische Rührwerk in die Behälter zurück. Die Ausbringungsmenge der Brühe wird mit Hilfe des Dosierventils am

Handgriff eingestellt. Diese Art der Brühedosierung und Abstellung trägt zur wirtschaftlichen Arbeitsweise bei, indem bei etwaigen Baumrücken und beim Wenden nicht unnötig Brühe versprüht werden muß.

Eine zusätzliche Einrichtung zum Sprühen ist die Zwillingdüse, die es nicht nur für das Anbaugerät, sondern auch für den Sprühblaser S 872 gibt. Damit kann man bei einer Durchfahrt beide Baumreihen rechts und links behandeln. Die zur Verfügung stehende Luftleistung des Ventilators gestattet jedoch die Anwendung nur in Spindel- und Buschanlagen und evtl. noch in Viertelstämmen. Diese Zwillingdüse wurde deshalb in die Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit nicht mit einbezogen.

Als weiteres Aggregat für das Anbaugerät S 293 wurde die zusätzlich anzubringende Drillingspumpe verwendet (Bild 6). Sie wird hinten auf die Ackerschneide des Geräteträgers aufgesetzt. Der Antrieb erfolgt über die hintere Zapfwelle. Bei der Arbeit werden Kreiselpumpe und Ventilator ausgeschaltet. Der z. Z. noch etwas unständliche Anbau des Drillingspumpenaggregats - es sind kurzzeitig drei AK erforderlich - wird für die ab April 1959 zur Auslieferung kommenden Geräteträger insofern sehr erleichtert, als diese dann auf Wunsch mit Dreipunktaufhängung ausgestattet werden. Dann ist der Anbau vom Traktoristen allein ohne Kraftaufwand durchzuführen.

Die Frage, weshalb ein Pflanzenschutzgerät zwei Pumpen hat, kann man so beantworten, daß das Sprühen zwar in geschlossenen Anlagen und u. U. an Straßen möglich ist, daß aber der in der DDR noch weit über 50% betragende Streuobstbau ebenfalls der Schädlingsbekämpfung bedarf und diese nur durch Hochdruckspritzen mit Handstrahlrohren erfolgen kann. Das Anbaugerät S 293 soll als Universalgerät auch für diese Aufgaben eingesetzt werden.

Für die Arbeit in geschlossenen Anlagen ist die Anbringung des bereits erwähnten Strahlrohrrahmens möglich. Bei der automatischen Spritzung wird mindestens eine Arbeitskraft eingespart. Durch die acht Gänge des Geräteträgers einschl. der Kriechgänge ist die Ausbringung jeder Brühemenge je Hektar möglich, wenn man auch u. U. sehr langsam fahren muß. Dieses automatische Spritzen konnte bei den Untersuchungen wegen nicht ausreichender Meßwerte ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Daß in der gleichen Form in Kulturen mit engen Reihenabständen gearbeitet werden kann, z. B. Hopfen oder Wein, zeigt die Spritze S 240, die eine Spur von 900 mm hat, einen Brühbehälter von 300 l besitzt und mit der schon mehrfach genannten Drillingspumpe ausgestattet ist. Dazu sind schmale Schlepper erforderlich, wie der im Gesetz genannte und in Entwicklung befindliche RS 56 mit 15 PS Leistung. Selbstverständlich ist diese Spritze auch im Obstbau verwendbar.

Das neueste Gerät, das ganz besonders auf die Mechanisierung des Pflanzenschutzes im Obstbau abgestimmt ist, ist das Großsprühgerät S 050 (Titelbild). Es wird als automatisches Sprühgerät S 050/1 oder als Hochdruckspritze S 050/2 auf den Markt kommen.

Zur Druckerzeugung dient die schon genannte Drillingspumpe, der Axiallüfter erzeugt 50 000 m<sup>3</sup> Luft/h. Der Behälter faßt 900 l, was den Normvorschlägen des DNA entspricht, denn die Behälter sollen wie folgt gestuft sein: 200, 300, 600 und 900 l. Im Interesse der erleichterten Einmannbedienung ist das Gerät mit folgenden Einrichtungen versehen: automatischer Tankfüller, Brühstandsanzeiger, Steuerarmatur zum Ein- und Abschalten der Brühe für eine bzw. beide Seiten sowie einer Vorrichtung, um den Lüfter beim Füllen abzuschalten. Alle Anzeige- und Schaltvorrichtungen sind in Zukunft an der Stirnseite angebracht, damit die Bedienung möglichst vom Traktorsitz aus erfolgen kann. Das Erprobungsgerät hat die endgültige Ausführung noch nicht. Der Typ S 050/2 hat keinen Axiallüfter, kann aber zusätzlich mit einem Strahlrohrrahmen zum automatischen Spritzen versehen werden. Zum Antrieb des Großsprühgerätes sind Traktoren von mindestens 35 PS, möglichst jedoch 40 PS, erforderlich („Pionier“, „Harz“ oder der „Zetor Super“). Ohne Lüfter erfordert das Gerät nur 20 PS.

### Leistungs- und Kostenvergleich

Beim Vergleich der Geräte in bezug auf Zeitaufwand und Leistung, Arbeitskraft- und Motorkraftstunden sowie Kosten konnten nicht alle Variationen der Aufwandmengen für die einzelnen Geräte erfaßt werden. Jedoch zeigen die gefundenen Werte die Zusammenhänge.

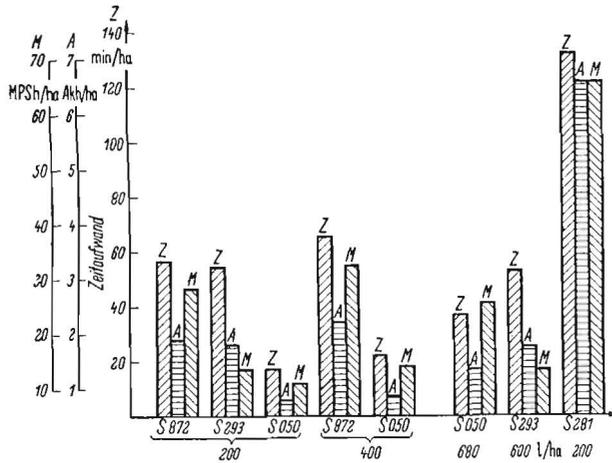


Bild 7. Zeit-, Arbeitskraft- und Motorkraftaufwand in Plantagen je ha

Der Zeitaufwand ergibt sich aus den Messungen aller Zeiten einschl. Rüst- und Reinigungszeiten. Der Zeitaufwand in Stunden mit der Anzahl der Arbeitskräfte multipliziert, ergibt die AKh je ha. Die Motorkraftstunden je ha werden aus dem Zeitaufwand und der Nennleistung des Traktors errechnet und in PSh/ha angegeben.

Bild 7 zeigt die Werte für verschiedene Aufwandmengen für die Geräte S 872, S 293, S 281 und S 050. Bei 200 l/ha ergibt sich der klare Unterschied des automatischen gegenüber dem individuellen Sprühen. Bei größeren Aufwandmengen sind die Unterschiede nicht mehr so bedeutend, wie der Vergleich zwischen 680 l/ha für S 050 und 600 l/ha für S 293 zeigt, wobei hinzugefügt werden muß, daß mit dem S 293 gespritzt wurde.

Ganz stark in Erscheinung tritt der Block für die Spritze S 281 mit der Aufwandmenge von 2000 l/ha. Dabei ist zu beachten, daß diese 2000 l/ha mit 200 l/ha beim Sprühen zu vergleichen sind. Das zeigt und beweist, daß zur Überwindung des Arbeitskräftemangels in der Landwirtschaft, zur Steigerung der Arbeitsproduktivität und zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit dort mehr zum Sprühen übergegangen werden sollte, wo es biologisch vertretbar ist.

Wie sich die Aufwandmengen zur Leistung sowie zu den Arbeitskraft- und Motorkraftstunden beim Großsprühgerät S 050 verhalten, zeigt Bild 8. Die Kurve der ha/h ist bis auf zwei Werte eindeutig durch die Meßpunkte bestimmt. Diese Abweichungen sind die gleichen, wie wir sie bereits in den Diagrammen des Zeitaufwands festgestellt haben. Die gleichen Streuungen wirken sich dann auch auf die Kurve der AKh/ha und PSh/ha aus. Die Grenzwerte von 200 bzw. 800 l/ha zeigen, daß die Leistung von 3,6 auf 1,2 ha/h sinkt und die AKh/ha von 0,6 auf 1,5 steigen. Dabei ist interessant, daß die Messungen für 200, 214 und 680 l/ha aus der Hochstananlage von Neufrankenrode, alle anderen aber aus Marquardt (mit Halbstämmen) kommen.

Für die Berechnung der Kosten war es zunächst schwierig, allgemeingültige Grundwerte zu finden. Während z. B. von Marquardt die Schlepperstunde mit 2,06 DM angegeben wird, sind für Prussen-

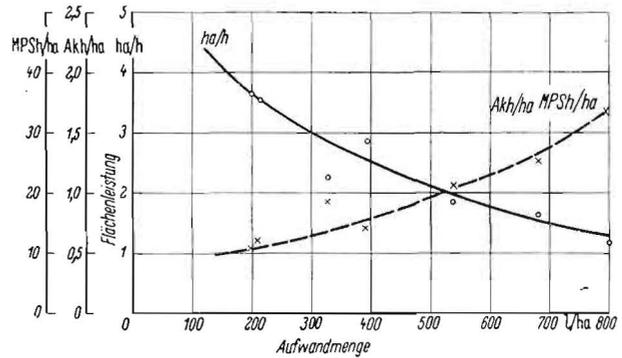


Bild 8. Leistung, Arbeitskraft- und Motorkraftstunden für S 050 in Abhängigkeit von den Aufwandmengen

dorf von REICHEL und REPKE in der wissenschaftlichen Zeitschrift der Martin-Luther-Universität über „Der Obstbau als Hauptbetriebszweig in einem landwirtschaftlichen Betrieb“ für eine Schlepperstunde 3,70 DM angegeben. In einer Ausarbeitung von PFÖRTNER über betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte in Hosterwitz mit Spritz- und Sprühgeräten rechnet dieser 5,50 DM je Schlepperstunde einschl. Traktorist, das sind etwa 4,00 DM/h. Gemeinkosten werden nur von PFÖRTNER in Ansatz gebracht. Auf Grund dieser Unterschiede wählte ich für meine Berechnungen die Werte, die von DAHSE und GEY in der Deutschen Agrartechnik (1957, H. 6) in „Maschinensysteme für die Feldwirtschaft“ angegeben sind. Diese entsprechen wahrscheinlich am ehesten den tatsächlichen Verhältnissen. Eine PSh wird mit 0,20 DM angegeben, unabhängig von der Art des Traktors. Für die AKh berechnete ich 1,20 DM + 15% Giftzulage = 1,38 DM.

Für die konstanten jährlichen Kosten wurden 15% Abschreibung und 10% für Reparaturen und Ersatzteile des Beschaffungswertes angenommen.

Das ergibt für	DM/Jahr
S 872	1135
S 281	1225
S 050	1875
S 293	600 beim Sprühen
S 293	1075 beim Spritzen

Für das Anbaugerät S 293 wurde angenommen, daß die Grundausrüstung max. nur zu 50% für den Obstbau eingesetzt wird. Hinzu kommt noch der Kaufpreis für die Baumsprüheneinrichtung oder das Drillingspumpenaggregat. Daraus erklären sich die unterschiedlichen konstanten jährlichen Kosten. Die variablen jährlichen Kosten, die sich aus

$$(AKh/ha \cdot DM/AKh) + (PSh/ha \cdot DM/PSh) \cdot n_{ha} = DM/Jahr$$

ergeben, steigen mit der jährlichen Flächenleistung. Gemeinkosten wurden dabei nicht in Ansatz gebracht.

Konstante und variable Kosten bilden die jährlichen Gesamtkosten. Dividiert man diese Gesamtkosten durch die Anzahl der geleisteten

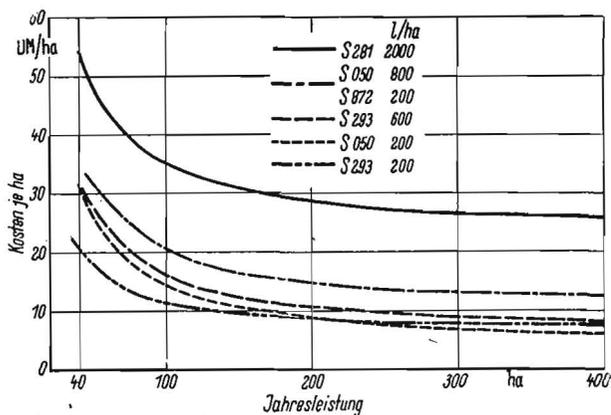


Bild 9. Kosten je ha in Abhängigkeit von der Jahresleistung (ohne chemische Mittel)

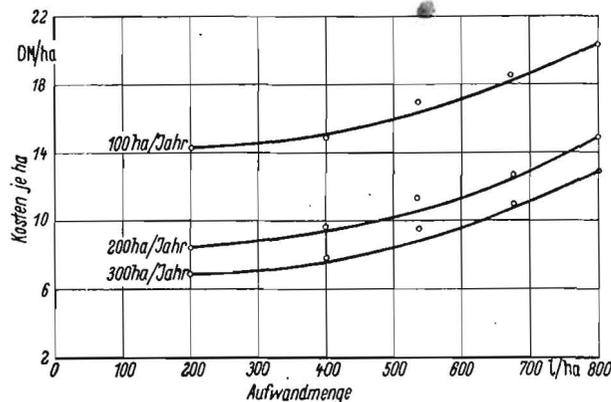


Bild 10. Kosten je ha für S 050 in Abhängigkeit von den Aufwandsmengen (ohne chemische Mittel)

ha, dann erhält man die Kosten je ha, in denen jedoch die Ausgaben für die chemischen Mittel nicht enthalten sind.

Im Diagramm des Kostenvergleichs (Bild 9) sieht man, daß alle Kurven ähnlich verlaufen. Sie fallen mit steigender Jahresleistung. Die oberste Kurve, d. h. die für den höchsten Kostenaufwand, ist die der Spritze S 281. Zufällig fallen die Kurven für S 872 mit 200 l/ha und S 050 mit 800 l/ha zusammen. Die einzige Überschneidung gibt es bei S 050 und S 293 für 200 l/ha, die durch die niedrigen konstanten Kosten für S 293 bedingt ist.

Der Einfluß der Brüheaufwandmengen auf die Kosten ist für S 050 im Bild 10 festgehalten. Die mit der Aufwandmenge steigenden Kosten je ha zeigt die obere Kurve für 100, die mittlere für 200 und die untere für 300 ha Jahresleistung. Außerdem wurde versucht (Bild 11), die jährlichen Gesamtkosten je für eine geschlossene Anlage mit 50 ha unter folgenden Bedingungen zu ermitteln:

1. Im Jahr wird sechsmal gespritzt oder gesprüht,
2. ein Durchgang darf nicht mehr als 50 h beanspruchen.

Das bedeutet, daß vom Sprühblaser S 872 und vom Anbaugerät S 293 je ein Gerät benötigt wird, von der Spritze S 281 sind zwei

Stück erforderlich. Das Großsprühgerät dagegen ist auf Grund seiner Leistung nur z. T. ausgelastet, so daß man es auch noch an anderer Stelle einsetzen kann. Die Gesamtkosten werden infolgedessen auf dem Diagramm (Bild 11) nur anteilmäßig ausgewiesen. Im allgemeinen zeigen sich ähnliche Relationen wie auf den Diagrammen für den Zeitaufwand.

Vergleicht man an Hand dieser Kosten, die von Dr. BLASSE anlässlich der Woche der Mechanisierung in Markkleeberg bekanntgegebenen Zahlen über den Einsatz des Großsprühgerätes, so ergibt sich folgendes Bild:

Marquardt 14,60 DM/ha für S 281 1,85 DM/ha für S 050 12,7%  
Diagramm 30,33 DM/ha für S 281 4,27 DM/ha für S 050 14,0%

Trotz der Unterschiede in der Höhe der Werte wird durch beide Berechnungen die Kostensenkung bei Verwendung des automatischen Sprühgerätes um 87,3 bzw. 86% bewiesen.

### Zusammenfassung

Diese Gegenüberstellung der Maschinen und Geräte für den Pflanzenschutz im Obstbau sollte Zahlen für Zeitaufwand, Leistung,

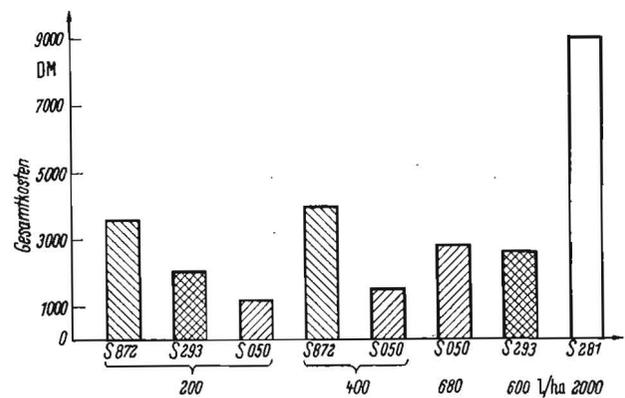


Bild 11. Gesamtkosten für 50 ha bei sechs Behandlungen je Jahr. Behandlungsdauer max. 50 h

Arbeitskraft- und Motorkraftstunden vermitteln, die realen Messungen in ausreichender Anzahl entsprechen.

Die Berechnung der Kosten erfolgte unter einer Reihe von Annahmen. Die Werte können also nach oben oder unten abweichen, wobei jedoch die Relationen im Vergleich der Geräte untereinander ähnlich bleiben müßten. Eindeutig ist, daß die Arbeitsproduktivität beim Spritzen niedrig liegt. Die Senkung der Aufwandsmengen führt zur Leistungssteigerung und Kostensenkung, trägt also zur Mechanisierung und Wirtschaftlichkeit bei. Die Automatisierung der Applikation spart Arbeitskräfte beim Spritzen und Sprühen. Das automatische Sprühen ist jedoch gegenwärtig das leistungsfähigste und wirtschaftlichste Verfahren des Pflanzenschutzes im Großflächenobstbau.

Das Nebeln wurde in diese Betrachtungen bewußt nicht einbezogen, da mit Nebelgeräten wegen fehlender Fungizide die Schädlingsbekämpfung im Obstbau nicht generell durchgeführt werden kann.

Biologische Untersuchungen konnten bei den Versuchen leider nicht durchgeführt werden. Es konnte aber darauf verzichtet werden, da der biologische Effekt bei richtiger Arbeit sowohl für das Spritzen als auch für das Sprühen bekannt ist.

A 3338

## Ehrung des Präsidiums der Kammer der Technik für Ing. HORST DÜNNEBEIL

Anlässlich des II. Kongresses der Kammer der Technik am 9. und 10. Januar 1959 verlieh das Präsidium der KdT dem Vorsitzenden des Fachausschusses „Technik in der Schädlingsbekämpfung“, Ing. HORST DÜNNEBEIL, für hervorragende Leistungen in der freiwilligen technischen Gemeinschaftsarbeit die Ehrenurkunde des Präsidiums der KdT. Mit dieser Ehrung wurde die mehr als fünfjährige unermüdete und erfolgreiche freiwillige Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiet der Technik in der Schädlingsbekämpfung gewürdigt. Bereits seit Jahren sind die vom Fachausschuß veranstalteten internationalen Fachtagungen, Erfahrungsaustausche und Maschinenvorfürungen bei allen Mitarbeitern des Pflanzenschutzes der DDR ein Ausdruck einer fruchtbringenden Gemein-

schaftsarbeit zur Förderung der Mechanisierung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes. In zahlreichen Empfehlungen und Stellungnahmen hat der Fachausschuß unter der Leitung von Ing. DÜNNEBEIL den staatlichen Stellen und der Praxis wertvolle Hinweise für die Verbesserung der Technik und für einen wirtschaftlicheren Einsatz gegeben.

Der Vorstand des Fachverbandes „Land- und Forsttechnik“ sowie Redaktion und Redaktionsausschuß der Zeitschrift „Deutsche Agrartechnik“ beglückwünschen Ing. DÜNNEBEIL zu dieser Führung und wünschen ihm weitere schöne Erfolge in seiner verdienstvollen Tätigkeit um die Mechanisierung der Pflanzenschutzarbeiten.

AZ 3403