

# Verlustsenkung durch Pflanzenschutz

Die Schäden und Verluste der Landwirtschaft durch pflanzliche und tierische Schädlinge erreichen alljährlich Werte von vielen Millionen MDN. Diese Ausfälle und Einbußen weitgehend herabzumindern, ist deshalb eine Aufgabe, der sich alle Beteiligten – Industrie, Wissenschaft, Pflanzenschutzdienst und die Landwirtschaft selbst – mit besonderer Energie zuwenden müssen. Je schneller die Fortschritte sind, die Technik und Chemie hierbei erzielen, desto erfolgreicher werden Pflanzenschutzdienst und Landwirtschaft die Bekämpfungsmaßnahmen anwenden können.

Die nachfolgenden Aufsätze dieser Reihe vermitteln hierzu Informationen über neue Arbeitsverfahren, Applikationsformen sowie Beschreibungen neuer Pflanzenschutzmaschinen und ihrer Einsatzmöglichkeiten. Abschließend wird ein neuentwickeltes Landwirtschaftsflugzeug aus der VR Polen vorgestellt. Die Redaktion

Ing. H. DÜNNEBEL, VEB BBG, Vorsitzender des Fachausschusses „Pflanzenschutz“ der KDT

## Neue Ausbringungstechnologien im Pflanzenschutz des Feldbaues<sup>1</sup>

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln führt dann zu einer wirksamen Bekämpfung von Schädlingen, Krankheiten oder Unkräutern, wenn sie zum biologisch günstigsten Zeitpunkt, mit dem geeigneten Mittel und dem wirkungsvollsten Ausbringungsverfahren erfolgt.

Die Bemühungen zur Vergrößerung von Leistung, Arbeitsproduktivität und Wirtschaftlichkeit bei den Pflanzenschutzmaßnahmen brachten sowohl durch die Entwicklung und Produktion von Maschinen mit größeren Behältern, größeren Arbeitsbreiten und erhöhten Arbeitsgeschwindigkeiten, als auch durch die Verminderung der Aufwandmengen Erfolge. Dabei wird gleichzeitig bzw. vorrangig durch die Anwendung wirksamerer Pflanzenschutzmittel und deren Abstimmung auf die Applikationsverfahren ein besserer biologischer Effekt angestrebt.

Während in den meisten Ländern, die Bedeutung in der Entwicklung und Produktion von Pflanzenschutzmaschinen haben, fast ausschließlich Maschinen zum Spritzen verwendet werden, befassen sich nur einzelne Werke in Frankreich, England und Westdeutschland mit solchen Applikationsverfahren, die die Reduzierung der Aufwandmengen in größerem Umfang gestatten.

In der DDR verwenden wir beim Spritzen Arbeitsbreiten von 10 m und Behälter von 600 und 900 l Inhalt, befassen uns aber bevorzugt mit der Entwicklung solcher Applikations-einrichtungen, mit denen bei geringen und geringsten Aufwandmengen große Leistungen erreichbar sind.

### Neuere Applikationsformen

Wegen der bekannten Nachteile des Spritzens (Behältergröße durch Bodendruck begrenzt, unökonomischer Wassertransport) und weil nach wirksameren Methoden gesucht wurde, begann bereits vor etwa 25 Jahren die Entwicklung von Applikationsverfahren für geringere Aufwandmengen. Das war durch die Erzeugung feinerer Tröpfchen möglich, die bei geringerer Flüssigkeitsmenge je Flächeneinheit möglichst gleichen oder besseren Bedeckungsgrad auf den Pflanzen gewährleisten.

Um eine verbindliche Abgrenzung der Applikationsarten anzugeben, empfahl GALLWITZ [1] eine Definition der Ausbringungsverfahren nach den Tröpfchengrößenfraktionen, was sich auch allgemein einführte.

Während sich das Sprühen im Obst-, Wein-, Hopfenbau usw. und das Nebeln im Forst und für Sonderfälle auch in anderen Kulturen bewährt haben, konnten sich beide Applikationsarten bisher im Feldbau nicht durchsetzen. Von den

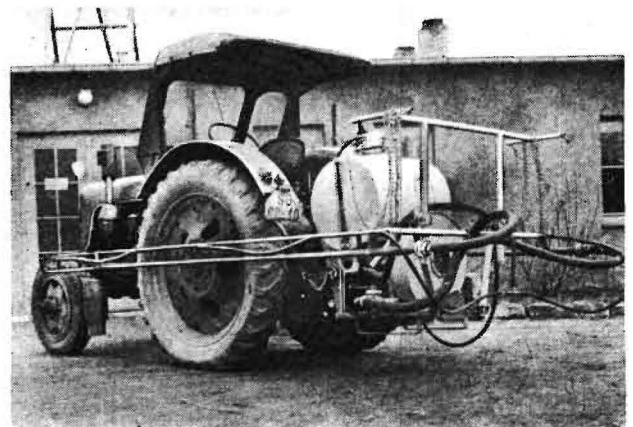
bekanntesten Maschinentypen für das Feldsprühen – Schaumnebelspritze, T 8 und Rapidtox – werden z. Z. nur noch die Rapidtox-Maschinen in Ungarn in großem Umfang eingesetzt, jedoch weniger als Sprühmaschinen, sondern zum Spritzen mit Luft mit den üblichen Aufwandmengen.

Mit den genannten Sprühmaschinen war nur eine Reduzierung der Aufwandmengen auf 200 bzw. 100 l/ha möglich. Damit ergaben sich mit den im allgemeinen gegenüber den Spritzen teureren Sprühmaschinen praktisch kaum größere Leistungen oder wesentliche ökonomische Vorteile, wenn auch für bestimmte Bekämpfungsmaßnahmen der biologische Effekt besser war. Eine entscheidende weitere Reduzierung war jedoch aus technischen Gründen, und weil geeignete Mittel dafür fehlten, zunächst nicht möglich.

In der CSSR wurden langjährige Forschungen über die Entwicklung und Anwendung von Aerosolen für den Pflanzenschutz durchgeführt [2]. Als Ergebnis dieser Forschungen entstanden neuartige Pflanzenschutzmittel und Applikations-einrichtungen (Solgen-Rohre), mit denen Aufwandmengen von nur 1 l/ha den gewünschten biologischen Effekt brachten.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit der Länder des RGW wurden diese Forschungsergebnisse von der DDR für die Entwicklung der Pflanzenschutzmaschine S 014 (Bild 1) übernommen, die mit verstellbarer Zentraldüse zum Nebeln und mit den Solgen-Rohren ähnlichen Applikations-einrichtungen zum Sprühen im Feldbau verwendbar ist. Für dieses Sprühen wurde die Bezeichnung „Feinsprühen“ gewählt, weil die Tröpfchengrößen nur z. T. dem Sprühbereich entsprechen und in den Größenbereich des Nebels übergehen. Eine Abgrenzung dieser neuen Applikationsart sowie

Bild 1. Pflanzenschutzmaschine S 014 mit Feldsprührohren



<sup>1</sup> Aus einem Referat anlässlich der Sektionstagung „Chemie in der Landwirtschaft“ während des wissenschaftlichen Kongresses der KDT vom 6. bis 11. März 1965 in Leipzig



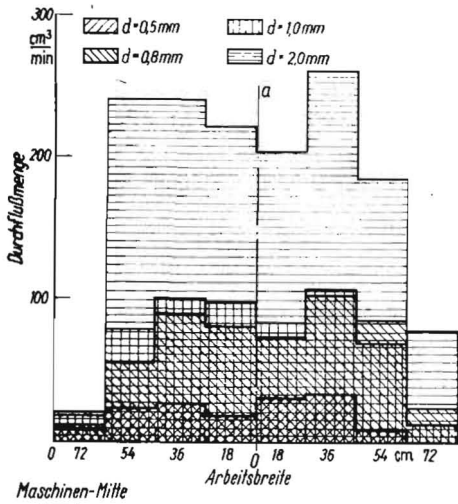


Bild 5. Querverteilung einer Düse zum Unibarren:  $h = 500$  mm,  $p = 2$  kp/cm<sup>2</sup>;  $a$  Düsenmitte

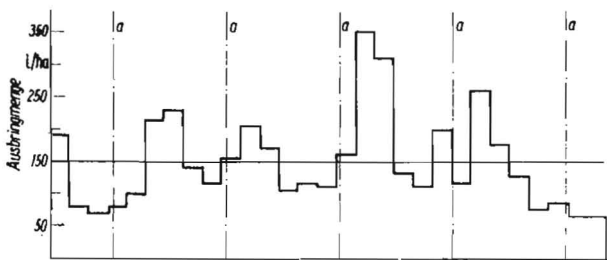
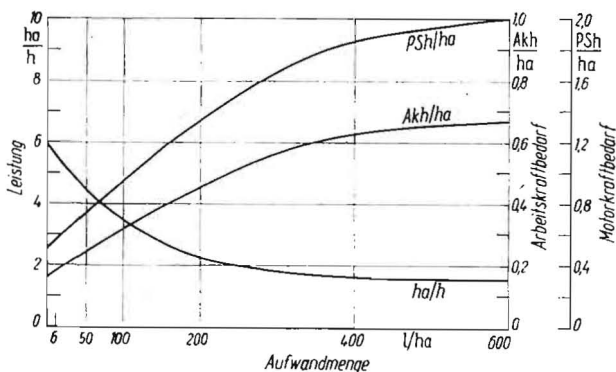


Bild 6. Querverteilung des Unibarrens: Arbeitsdruck 2 kp/cm<sup>2</sup>, Meßdauer 3 min, Höhe der Düsen über dem Boden 500 mm, Düsenblende 1,5 mm;  $a$  Düsenmitte

Die Sprühdüsen des Unibarrens zeigen eine verhältnismäßig gute Querverteilung, die sich vor allem dadurch auszeichnet, daß in der Mitte keine Spitzen entstehen, wie das Diagramm (Bild 5) für die Düsenblenden 0,5, 0,8, 1,0 und 2,0 bei dem Flüssigkeitsdruck von 2 kp/cm<sup>2</sup> zeigt. Die Querverteilung für mehrere nebeneinander liegende Düsen, also für den Unibarren, weist zwar einige Spitzen auf, jedoch sind diese nicht als absolut anzusehen, da die Verteilung in der Praxis nicht auf einer ebenen Fläche, sondern im Raum erfolgt (Bild 6).

Aus dem umfangreichen Versuchen mit 3 Unibarren, die mit Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden erfolgten, sollen im folgenden einige Vergleichswerte der biologischen Wirkung und der Leistung bei unterschiedlichen Aufwandmengen dargelegt werden.

Bild 7. Unibarren: Leistung, Arbeitskraftstundenbedarf und Motorkraftbedarf



Bei der Bekämpfung von Kartoffelkäfer-Larven wurde mit *Fekama-Extra* — einer Kombination von DDT und Lindan — mit Aufwandmengen von 6, 50 und 300 l/ha gearbeitet. Die Auszählung der abgetöteten Larven erfolgte nach 1, 3 und 10 Tagen. Die Kurven des Diagramms verlaufen ähnlich, jedoch betrug die Gesamtabtötung bei 6 l/ha 82,7 %, bei 50 l/ha 75,0 % und bei 300 l/ha 74,3 %. Das bedeutet, daß die geringste Menge das beste Ergebnis brachte, was auch bei anderen Versuchen festzustellen war, aber nicht immer so sein muß.

Ein zweiter Versuch mit *Duplexan 50*, einer DDT-HCH-Suspension, zeigte ebenfalls die Überlegenheit der geringeren Aufwandmenge in der prozentualen Abtötung. Da jedoch Suspensionen bei geringsten Ausbringungsmengen leicht Störungen durch Verstopfen verursachen, waren bei diesem Versuch 50 l/ha die untere Grenze.

Die Unkrautbekämpfung erfolgte mit MCPA- und 2,4-D-Mitteln, sowie dem *Dikotex* der ČSSR, da dieses z. Z. das einzige Herbizid ist, das Aufwandmengen von 6 l/ha zuläßt und in der ČSSR anerkannt ist. Bei den verschiedenen Aufwandmengen und Mitteln ergaben sich keine bedeutenden Unterschiede. Lediglich bei *Dikotex* liegt der Herbizideffekt bei 6 l/ha etwa 15 % höher als bei 50 l/ha und bei den anderen Herbiziden.

Frühere Untersuchungen von KRAMER und HEUSCHMIDT mit verschiedenen Feldsprühmaschinen haben bewiesen, daß auch ätzende Herbizide, wie *DNOC-Präparate*, beim Sprühen keine 600 l/ha wie beim Spritzen erfordern, sondern bereits mit 100 l/ha ausreichenden biologischen Erfolg bringen. Dabei treten sogar im allgemeinen bedeutend geringere Schäden an den Getreidepflanzen auf als beim Spritzen mit 600 l/ha. Die Versuche mit den Unibarren haben zu ähnlichen Ergebnissen geführt, so daß hier auf nähere Erläuterungen verzichtet werden kann.

Bei der Anwendung von Fungiziden wurde unter Verwendung von *Spritzeupral 45* mit 50, 100 und 600 l/ha im Kartoffelbau gearbeitet. Genaue Bonitierungen waren nicht möglich, da kein ausreichender Phytophthoraefall auftrat. Es wurden jedoch Belagsmessungen durchgeführt, die eindeutig zeigten, daß trotz geringerer Aufwandmengen das Sprühen gegenüber dem Spritzen überlegen ist. Vor allem erhalten die unteren Pflanzenpartien und die Blattunterseiten stärkeren Mittelbelag. Dabei sind sogar die geringen Aufwandmengen des Sprühens besser, so daß mit der zu erwartenden besseren Wirkung auch die größere Leistung als Vorteil für das Sprühen sprechen. Ähnliche Beweise wurden von GOOSEN bereits früher für den Aerobarren gebracht. Dabei lag jedoch die untere Grenze der Aufwandmengen bei 200 l/ha.

Es ist bekannt, daß von den Aufwandmengen die Leistung einer Maschine entscheidend beeinflußt wird. Messungen und Durchschnittswerte zeigen eine bestimmte Gesetzmäßigkeit für die Leistung in Abhängigkeit von den Aufwandmengen, wenn die technischen Werte wie Arbeitsbreite, Arbeitsgeschwindigkeit, Behälterinhalt und Füllzeit gleich sind und wenn annähernd gleiche Einsatzbedingungen vorhanden sind, z. B. Feldgröße, Entfernung zum Füllort usw. Mit größeren Aufwandmengen sinkt die Flächenleistung und steigt der Bedarf an Akh/ha und PSh/ha (Bild 7).

Daraus ist ersichtlich, daß die Steigerung der Leistung durch die Senkung der Aufwandmengen in großem Umfang möglich ist. Wenn z. B. die Arbeitsbreite einer Feldspritze von 10 auf 12 m vergrößert wird, führt dies zu einer Leistungssteigerung um etwa 30 %, d. h. für unseren Fall von 1,5 ha/h bei 600 l/ha auf etwa 2 ha/h. Bei 20 m Arbeitsbreite würde die Leistung auf etwa 3 ha/h steigen. Ohne Vergrößerung der Arbeitsbreite, jedoch bei einer Reduzierung der Aufwandmenge auf 100 l/ha steigt die Leistung dann bereits auf 3 ha/h und bei 50 l/ha auf etwa 5 ha/h.

## Zusammenfassung

Mit den Applikationsverfahren Sprühen und Feinsprühen im Feldbau ist eine Senkung der Aufwandmengen von 200 bis 600 l/ha beim Spritzen, auf 50 l/ha beim Sprühen und auf 6 l/ha beim Feinsprühen möglich. Die bisherigen biologischen Untersuchungen beweisen, daß gleicher oder besserer Effekt mit den geringen Aufwandmengen erzielt wird. Dabei sind die Art und Konfektionierung der Mittel und das Ausbringungsverfahren weitgehend voneinander abhängig. Mit den niedrigen Aufwandmengen ist eine bedeutende Steigerung der Flächenleistung, eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität und damit der Wirtschaftlichkeit verbunden. Eine generelle Senkung der Aufwandmengen auf 6 oder 50 l/ha ist jedoch in absehbarer Zeit nicht möglich, da dies die Biologie mancher Schaderreger und die Wirksamkeit verschiedener Pflanzenschutzmittel nicht zulassen. Deswegen

Ing. K. SCHLIMPER,  
VEB BBG

Bei der Steigerung der Bodenrträge kommt der Verlustsenkung durch die Schädlingsbekämpfung besondere Bedeutung zu, damit einhergehen muß die Wirtschaftlichkeit der Bekämpfungsmaßnahmen durch den Einsatz von Pflanzenschutzmaschinen mit großer Flächenleistung und universeller Ausbringungsmöglichkeit der Pflanzenschutzmittel.

Um diese Forderungen zu erfüllen und mit möglichst kleinem Maschinenbesatz je Flächeneinheit auszukommen, wurden außer einigen Spezialmaschinen drei Standardmaschinen entwickelt, die mit einem maximalen Anteil an gleichen Baugruppen und durch Umrüstung auf die jeweils erforderliche Zusatzausrüstung für sämtliche Verfahren eingesetzt werden können.

Ein Typ dieses Fertigungsprogramms ist die Baureihe S 030, die aus der Baureihe S 050 entwickelt wurde. Die Maschinen der Baureihe S 050 haben sich nicht nur bei uns sondern auch in der CSSR, VR Ungarn, VR Polen, in der Türkei, in Kuba und anderen Ländern erfolgreich bewährt.

Bei der Überarbeitung wurden als Standards bewährte Baugruppen innerhalb des Baukastensystems übernommen. Die einzelnen Varianten unterscheiden sich nur durch die verschiedenen Rüstzustände bei gleicher Grundausführung.

Eine hohe Flächenleistung bei guter biologischer Wirkung im Plantagenobstbau bringt die Sprühmaschine S 031 (Bild 1), die aus der S 051 entstanden ist. Die automatische Verteilung des fächerartigen Luftstroms erfolgt gleichzeitig nach beiden Seiten. Durch seine aktive Wirkung, die Luftleistung des Axiallüfters beträgt 36 000 m<sup>3</sup>/h, werden die Behälter bewegt und dabei die Ober- und Unterseiten besprüht. Einmannbedienung und Flächenleistung bis zu 3 ha/h ermöglichen einen ökonomischen Einsatz.

Die Hochdruckspritze S 032 (vorher S 052) steht für den Einsatz im Streu- und Straßenobstbau mit zwei Hochstrahlrohren zur Verfügung. Der Grundaufbau ist bis auf die Drillingspumpe (der Axiallüfter entfällt) der gleiche wie bei der S 031. Beim manuellen Spritzen wird eine Leistung von 0,5 ha/h erreicht.

Für den Einsatz im Feldbau ist die aus der S 053 entwickelte Feldspritze S 033 mit einer Arbeitsbreite von 1000 cm vorgesehen. Die Feldspritzeinrichtung ist mit sechs Flachstrahldüsen ausgerüstet. Die Ausbringungsmenge kann durch vier verschiedene Düsengrößen wahlweise verändert werden. Die Höhenverstellung wird durch einen Spindelmechanismus der jeweiligen Pflanzenhöhe angepaßt. Ein- und Ausschalten der Düsen erfolgen wie bei der S 031 vom Traktor aus. Mit der

werden Spritz- und Feinsprühmaschinen nebeneinander zum Einsatz kommen. Größere Vorteile werden jedoch die Maschinen für die Praxis bringen, die mit der neuen und einzigartigen Applikationseinrichtung des Unibarrens ausgestattet sind, die Anhänger-Sprüh- und -Stäubemaschinen S 041.

Die bisherigen Versuchsergebnisse sind noch durch weitere Untersuchungen zu erhärten und zu beweisen, ehe der Unibarren und seine Applikationsarten für den praktischen Einsatz allgemein empfohlen werden können.

## Literatur

- [1] GALLWITZ, K.: Spritzen - Sprühen - Nebeln - Stäuben. Landtechnik (1952), H. 7
- [2] TAJMR, L.: Anwendung von Aerosolen und feinen Öl sprühungen für den Pflanzenschutz in der CSSR. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 2, S. 68 A 6077

## Ökonomische Pflanzenschutzmaßnahmen mit Hilfe der weiterentwickelten Baureihe S 030

Feldspritze S 033 wird eine maximale Flächenleistung von 1,5 ha/h erreicht.

Die Maschinen der Baureihe S 030 sind mit einem 900-l-Behälter aus glasfaserverstärktem Polyester ausgestattet. Dieses Material ist gegen alle heute verwendeten chemischen Mittel (außer Nebelmittel) beständig und hat eine rund dreifach höhere Standzeit als die Blechbehälter. Der Brühstand läßt sich ständig kontrollieren, da der Behälter transparent ist. Die zweckmäßige Formgestaltung des Plastbehälters - der Einfüllodm schließt mit der Behälteroberkante ab, die Füllleitung des Behälterfüllers liegt innerhalb des Behälters und der zusätzlichen Verkleidung des Axiallüfters - führte zur allseitig geschlossenen Form der gesamten Maschine. Eine Beschädigung von weit herabhängenden Zweigen wird dadurch vermieden.

Das Propeller-Rührwerk wurde durch ein ruhiger laufendes Plattenrührwerk ersetzt. Den Rahmen hat man wegen der höheren Transportgeschwindigkeit der Traktoren verstärkt. Die Maschinen sind (wie die Baureihe S 050) mit einer Drillingspumpe (85 l/min Förderleistung, Plastventile) ausgestattet.

Zahlreiche Zusatzeinrichtungen erweitern das Einsatzgebiet der Grundausführung:

1. Stahlrohrrahmen zum automatischen Spritzen in Plantagen mit acht Stahlrohren;
2. Bodinjektor zur direkten Einbringung von flüssigem Dünger und Systeminsektiziden in den Boden;
3. Spritzeinrichtung für Reihenkulturen (Tomaten, Tabak, Baumwolle, Kartoffeln usw.) mit einem Reihenabstand

Bild 1. Sprühmaschine S 031

