

# Technik und Chemie bei der Schädlingsbekämpfung

*In den Überlegungen zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und darüber hinaus zur Steigerung der pflanzlichen Produktion nimmt die Chemisierung der Landwirtschaft einen bedeutenden Raum ein. Ein wichtiges Teilgebiet hiervon ist die Schädlingsbekämpfung; bei diesem Arbeitsgebiet stehen Technik und Chemie besonders dicht und wirksam in Verbindung.*

*Die folgenden Aufsätze und Mitteilungen kennzeichnen diese enge Verbindung in verschiedenen Beispielen und unter verschiedenen Bedingungen. Daß in diesem Zusammenhang über neue Technik und eine technische Neuerung eingehend berichtet werden kann, rundet den Komplex recht aktuell ab.*

*Die Redaktion*

## Technische Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in einigen herbizidempfindlichen Kulturen

Dr. H. MARLOW\*

Bei einer Anzahl wichtiger landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen, wie Beta-Rüben, Kohllarten, Phaseolus-Bohnen und Kartoffeln, ist eine chemische Unkrautbekämpfung in der bekannten spritztechnischen Form nicht möglich, da der DDR und den RGW-Ländern z. Z. für diese Kulturpflanzen noch keine speziellen selektiven Herbizide zur Verfügung stehen. Die Ätzmittel rufen an den getroffenen Blättern und Triebspitzen der genannten Arten überaus starke Verbrennungen hervor, während Wuchsstoffherbizide, zumindestens bei den drei erstgenannten Kulturen, starke Wuchs- und Entwicklungsstörungen verursachen.

In einem speziellen Versuch wurde geklärt, daß die verschiedenen oberirdischen Pflanzenteile eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber Ätz- bzw. Kontaktherbiziden aufweisen [1]. Wie Tafel 1 zeigt, werden die Stengel von Buschbohnen im Gegensatz zum Laub durch Hedolit-Konzentrat (Wirkstoff: DNOC) je nach Alter der Bohnen kaum oder überhaupt nicht geschädigt.

Auch beim Kohl ergab sich, daß die Stengel bereits drei bis vier Wochen nach dem Auspflanzen ein direktes Spritzen mit Ätzmitteln ohne Schädigung vertragen. Deshalb wurde vom Verfasser ein Zusatzgerät zum Anbau-Sprüh- und Stäubegerät S 293 entwickelt, das das Laub der Kulturpflanzen anhebt, vor Benetzung mit der Spritzflüssigkeit schützt und ein Spritzen der Bodenfläche bis in die Reihen der Kulturpflanzen hinein ermöglicht. Somit kann man auch die in den Reihen stehenden Unkräuter, die von den Hackgeräten nicht erfaßt werden, und vor allem die nach Beendigung der mechanischen Pflegearbeiten oft noch zahlreich auflaufenden Unkräuter chemisch bekämpfen.

Das Zusatzgerät besteht aus einer Anzahl torpedoähnlicher Laubaufgleitkörper, im folgenden kurz „Torpedos“ genannt, unter denen sich jeweils eine Spritzdüse befindet (Bild 1). Die Kulturpflanzenreihen gleiten zwischen den Torpedos hindurch. Die Torpedos sind mit Hackmesserhalterungen am

Hackrahmen des Geräteträgers RS 09 befestigt. Um außer dem Anbau-Sprüh- und Stäubegerät S 293 auch noch den Hackrahmen und die Hydraulik am Geräteträger anbringen zu können, wurde der zum Spritzen unnötige Stäubehälter entfernt. Der Antrieb erfolgt dann durch kürzere Keilriemen (vier Stück  $8 \times 13 \times 850$  mm) (Bild 2).

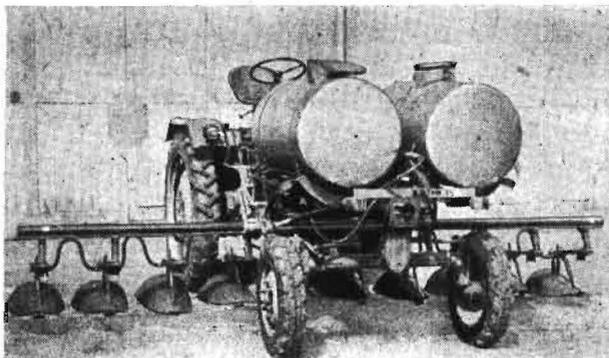
Die abgebildeten Torpedos wurden für Kulturen mit einer Reihentfernung von 41,7 cm angefertigt. Sie sind etwa 50 cm lang, haben hinten eine Breite von 37 cm und eine lichte Höhe von 16 cm. Die Spritzdüsen sind unter den Torpedos angebracht (Bild 3). Es wurden die Pralldüsen des Sprüh- und Stäubegeräts S 293 verwendet, die bei der entsprechenden Bodenhöhe einen flächenhaften Spritzkegel von 38 cm und mehr ergeben. Betrieben, die verschiedene Kulturen mit stark abweichenden Reihentfernungen zu spritzen haben, z. B. Buschbohnen, Kartoffeln und Kohl (41,7 bzw. 62,5 cm) wird die Anfertigung von Torpedos empfohlen, die sich in der hinteren Breite verstellen lassen. Drei entsprechende Probetorpedos wurden bereits 1961 im hiesigen Institut angefertigt und erfolgreich eingesetzt. Die Höhe der Torpedos läßt sich insgesamt mit der Hydraulik und im einzelnen durch Verstellung der Hackmesserstiele regulieren. Entsprechend dem Größerwerden der Kulturpflanzen wird auch mit größerer Bodenfreiheit gefahren, wodurch die untere Breite des Spritzkegels zunimmt und eine ganzflächige Spritzung möglich wird. Die Arbeitsbreite des abgebildeten Spritzgeräts beträgt 4,17 m. Sie setzt Felder mit ausgeglichener Oberflächenbeschaffenheit voraus. Allgemein ist eine Arbeitsbreite von 2,50 m zu empfehlen. Die Arbeitsbreiten von Spritzgerät und Drill- bzw. Pflanzmaschine sind aufeinander abzustimmen. Durch Abnehmen oder Hinzufügen von Torpedos und durch die stufenlose seitliche Einstellung auf dem Gerätearm läßt sich dies erreichen.

Um einerseits das Spritzgerät unter verschiedenen Standortbedingungen zu erproben und andererseits die Möglichkeit der chemischen Unkrautbekämpfung in herbizidempfindlichen Kulturen an möglichst vielen Stellen zu demonstrieren, wurden im Rahmen der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Gemüsezüchtung und Vermehrung“ [2] in sieben Saatzuchtbetrieben exakte Unkrautbekämpfungsversuche bei Buschbohnen auf einer Gesamtfläche von 15,2 ha durchgeführt. Das Gerät arbeitete an allen Orten technisch einwandfrei und die Unkrautvernichtung war bei termingerechtem Einsatz durchaus zufriedenstellend (Bild 4).

Über die eingesetzten Herbizide, ihre zeitliche Anwendung und die im einzelnen erzielten Ergebnisse erscheint in Kürze in der Zeitschrift „Die Deutsche Landwirtschaft“ ein Beitrag. Insgesamt bestätigten die Ergebnisse der Feldversuche, daß sich durch die Nachaufspritzung der Bohnen mit dem beschriebenen Gerät die bisher notwendige Handhacke einsparen läßt. Der Aufwand für die Handhacke und das gelegentliche Unkrautziehen in Buschbohnen betrug im dreijährigen Mittel von drei Volkseigenen Saatzuchtgütern bei einer erfaßten Fläche von insgesamt 307 ha 96 Arbeitskraftstunden je ha. Bei Absetzung des Aufwands für das Spritzen

\* Institut für Pflanzenzüchtung Quedlinburg der DAL zu Berlin (Dir.: Prof. Dr. Dr. BECKER)

Bild 1. Gesamtansicht des Anbau-Spritzgerätes S 293 mit der Zusatzeinrichtung



ergibt sich hieraus eine Kostenersparnis von 110 DM/ha. Gleichzeitig konnte durch die zusätzliche chemische Unkrautbekämpfung im Mittel der ertragsmäßig ausgewerteten Versuche ein Mehrertrag von 36,4 % = 637,75 DM gegenüber den ungespritzten, mechanisch gepflegten Parzellen erzielt werden. Auf Grund der Unkrautfreiheit der gespritzten Flächen konnte man hier mechanisierte Ernteverfahren anwenden. So waren bisher für das Ziehen der Bohnen mit der Hand 78 AKh/ha<sup>1</sup> = 177,05 DM<sup>2</sup> erforderlich, während bei dem mechanisierten Abhacken und Schwaden mit dem RS 09 („Badeborner Methode“) je ha nur 2 AKh und 30 MotPSh = 10,55 DM notwendig sind.

Der erzielte Nutzen beträgt somit

110,00 DM/ha direkte Kostenersparnis bei der Pflege,  
166,50 DM/ha indirekte Kostenersparnis bei der Ernte,  
637,75 DM/ha erzielter Mehrertrag (36,4% × 7 dt/ha × 250 DM)  
= 914,25 DM/ha Mehrgewinn insgesamt

Dieser Mehrertrag wird praktisch nicht immer erreicht werden, Verunkrautungsstärke, termingerechte Spritzung, Witterung, usw. haben darauf Einfluß. Rechnet man aber nur mit 15 bis 20 % Mehrertrag, so ergibt dies einen Mehrgewinn von 583 DM/ha bzw. 5 bis 6 Mill. DM für die in der DDR angebauten Buschbohnen.

Außerdem ist hervorzuheben, daß sich das Verfahren der abgeschirmten Nachauflaufspritzen auch in anderen herbizidempfindlichen Kulturen anwenden läßt, wie es vorjährige Feldversuche in sieben Kohlsamen- und vier Konsumkohlbeständen sowie der probeweise Einsatz des Gerätes in Kartoffeln gezeigt haben.

Nach HANF [3] werden den Kartoffeln durch Melde, Knöterich und Franzosenkraut so viel an Licht und Nährstoffen weggenommen, daß der Ertrag bei fehlender Handhacke trotz normaler Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf 75 % sinkt bzw. durch Handhacke um 33 % steigt. Er und andere Autoren [4] [5] [6] setzten versuchsweise Wuchsstoffherbizide in Kartoffeln ein und kamen allgemein zu dem Ergebnis, daß eine Spätbehandlung (unabgeschirmt) bei Beginn der ersten Reifeanzeichen des Kartoffelkrauts möglich ist, wobei die unterschiedliche Sortenverträglichkeit zu berücksichtigen wäre. Eine Behandlung zu diesem späten Termin kann aber in herbizider und ertragssteigernder Hinsicht zu keinem vollen Erfolg führen. Eine frühzeitige Spritzung schied dagegen aus phytotoxischen Gründen aus. So konnte man die Anwendung von Wuchsstoffherbiziden zu Kartoffeln bisher allgemein nicht empfehlen. Eine Behandlung mit Ätzmitteln ist bei der herkömmlichen Ausbringungsweise infolge der starken Verätzung des Laubes erst recht nicht möglich. Die z. Z. von einzelnen Betrieben im Voraufverfahren vorgenommene Simazinanwendung (W 6658) zu Kartoffeln ist aus verschiedenen Gründen sehr umstritten und wurde bisher von der Biologischen Zentralanstalt abgelehnt. Die zu Kartoffeln aus phytotoxischen Gründen herabgesetzte Aufwandmenge an Simazin reicht bei starker Unkrautwüchsigkeit und unter ungünstigen Boden- und Umweltbedingungen auch nicht aus, um eine Spätverunkrautung zu verhindern. Be-

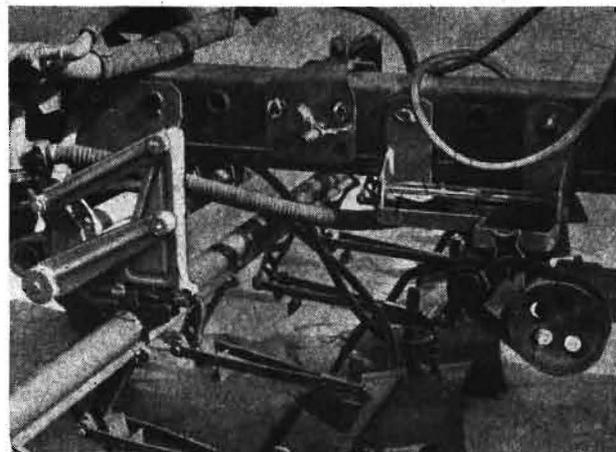
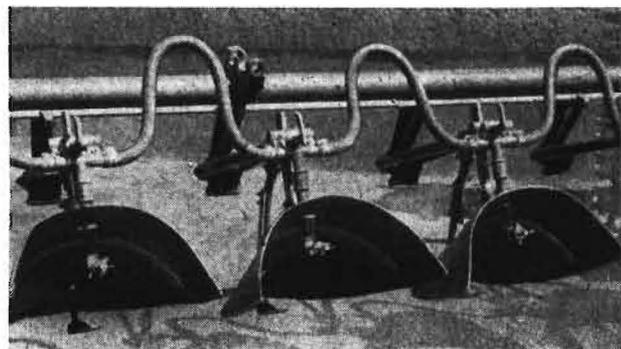


Bild 2. Hydraulik und veränderter Pumpenantrieb (Schutzhaube abgenommen)

kanntlich wirkt das Simazin in der normalen Aufwandmenge auch nicht gegen Wurzelunkräuter wie z. B. Ackerdisteln. Eine ganz neue Möglichkeit der Unkrautbekämpfung bietet uns das Torpedo-Spritzgerät, weil es das empfindliche Laub der Kulturpflanzen anhebt und vor der Benetzung mit Spritzflüssigkeit schützt. Durch das Gerät ist also auch eine rechtzeitige und wirkungsvolle chemische Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen durch bodenbiologisch ungefährliche Herbizide wie z. B. Herbizid Leuna M möglich, das nicht nur die gefährlichsten Samenunkräuter, sondern auch die Ackerdisteln vernichtet, ohne daß eine phytotoxische Schädigung der Kartoffeln eintritt.

Der für die allgemeine Landwirtschaft mit dem „Torpedo-Spritzgerät“ erzielbare Nutzen bei Kartoffeln läßt sich wie folgt veranschlagen:

Kartoffel-Anbaufläche der DDR <sup>3</sup>	≈ 772 000 ha
Durchschnittlicher Ertrag <sup>3</sup>	19,24 t/ha
Zu erwartender Mehrertrag durchschnittlich 5...10% =	1,44 t/ha
	insgesamt = 1,11 Mill. t
davon 60 % Speisekartoffeln = 666 000 t × 140 DM/t <sup>4</sup>	= 93,2 Mill. DM
40 % Futterkartoffeln = 444 000 t × 80 DM/t	= 35,5 Mill. DM
Mehrertrag insgesamt	= 128,7 Mill. DM
Spritzkosten <sup>5</sup> (je ha 20,- DM)	= 7,7 Mill. DM
Mehrgewinn (156,70 DM/ha)	insgesamt = 121,0 Mill. DM

<sup>1</sup> Arbeitsbedarf lt. Normenkatalog für Arbeiten der Feldbrigaden in den VEG + 20 % Zuschlag für Wege- und Rüstzeit. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der DDR.

<sup>2</sup> Kosten je AKh: 2,27 DM einschließlich lohngebundene Gemeinkosten, je MotPSh 0,20 DM.

<sup>3</sup> Bodennutzung 1960 lt. Taschenkalender 1962 der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

<sup>4</sup> Erzeugerpreise ab 1. September (Preisordnung 1002/2 v. 12. April 1962).

<sup>5</sup> Kosten für Spritzmittel: 1,5 kg/ha Herbizid Leuna M zu 13,- DM. Ausbringungskosten wurden nicht berücksichtigt, da durch Spritzen zumindest einmal Hacken oder Häufeln eingespart wird.

Bild 4. Ergebnis der Buschbohnen-spritzung — Aufnahme kurz vor der Ernte, links: gespritzt am 25. Juli 1962 rechts: ungespritzt. Die mechanische Pflege erfolgte auf der gesamten Fläche einheitlich. Folgende Arbeitsgänge wurden durchgeführt:

dreimal Striegeln,  
dreimal Maschinenhacken, davon zweimal mit Anhäufeln („Badeborner Methode“) und einmal Handhacke (letztere wäre auf der gespritzten Parzelle nicht nötig gewesen).

Gespritzt wurde 14 Tage nach Abschluß der mechanischen Bearbeitung. Die Unkräuter waren im Keimblatt- und kleinen Rosettenstadium.



Bild 3 (links)  
„Torpedos“  
in Transportstellung  
von hinten.  
Düsen und Schleif-  
schuhe sichtbar

Werden dieser Kalkulation die von HANF für unkrautfreie Bestände durch Handhacke angegebenen Mehrerträge von 33 % gegenüber der normalen mechanischen Bearbeitung zugrunde gelegt, so würde sich der Mehrgewinn noch um das Drei- bis Vierfache erhöhen. Unsere Nutzenkalkulation wurde demnach sehr vorsichtig vorgenommen.

Außerdem ermöglicht die durch die zusätzliche chemische Unkrautbekämpfung erzielte Unkrautfreiheit die Anwendung arbeitssparender Erntemethoden. So müssen für das Roden, Sammeln und Aufladen je ha Kartoffeln angewendet werden<sup>6</sup>:

Bei Einsatz des(r)	[Ah]	[Ph]	(MotPSh)
Schleudersprosser	104,8	13,3	143
Vorratsrodders	96,4	12,5	88
Vollerntemaschine E 672 aber nur	30,4	—	304

Aussichtsreiche Ergebnisse liegen auch von der Behandlung des Kohls mit Ätzmitteln vor. Ob der Einsatz des Torpedo-Spritzgeräts mit bestimmten Herbiziden z. B. auf TCP-, Triacin- oder Ureon-Basis in Beta-Rüben zur Beseitigung bzw. Verhinderung der Spätverunkrautung nach der mechanischen Pflege möglich ist, muß noch geprüft werden.

Durchaus möglich erscheint auch der Einsatz des Torpedo-Spritzgeräts zur chemischen Unkrautbekämpfung in Sonderkulturen, wie z. B. Raps, Mohn, Hanf, Buschtomaten, Samen-trägerbeständen von Schwarzwurzeln, Rettich, Arznei- und Gewürzpflanzen, Blumenvermehrungen usw. Entsprechende Versuche sind noch durchzuführen. Ferner bietet die Anwendung des Torpedo-Spritzverfahrens in Kulturen, die man zwar unter günstigen Witterungsbedingungen und bestimmten Entwicklungsvoraussetzungen der Pflanzen mit Ätzmitteln spritzen kann, wie z. B. Zwickelsamenträger, Porree, Gladiolen u. a., eine größere Sicherheit, geringere Wetterabhängigkeit und eine wesentlich verminderte Schädigungsgefahr der zu behandelnden Kulturpflanzen.

Aus alledem geht die große Bedeutung dieses Spritzzusatzgeräts für die Praxis hervor. Es wäre zu wünschen, daß die

<sup>6</sup> Arbeitsbedarf lt. „Entwurf eines Kataloges der Arbeitsgänge der Feldwirtschaft für die Zusammenstellung von Maschinen-Systemen“. Gemeinschaftsarbeit des Instituts für Landtechnik Bornim der DAL und des Instituts für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL.

für die Pflanzenschutzgeräte verantwortlichen Dienststellen und die Landmaschinenindustrie sich der serienmäßigen Produktion des erfolgreich geprüften Funktionsmusters recht bald annehmen. Der Bedarf dürfte für die DDR bei 8- bis 10 000 Stück liegen, wenn man je 80 bis 100 ha Kartoffeln ein Gerät rechnet. Für die sonstigen Kulturen braucht der Bedarf nicht besonders ermittelt zu werden, da diese im allgemeinen zwischenzeitlich gespritzt werden können. Das Gerät wurde zum Patent angemeldet.

Den Mitarbeitern des Instituts, LEONHARD HELD und WILHELM JUHE, die das Spritzzusatzgerät in der Betriebswerkstatt anfertigten und sich für die technische Verwirklichung der Idee tatkräftig einsetzten, sei an dieser Stelle besonders gedankt.

Tafel 1. Die phytotoxische Wirkung der Ätzmittel auf Buschbohnen in Abhängigkeit von Alter und Art der oberirdischen Pflanzenteile

Spritzung ... Wochen n. Aufgang d. Bohnen	2 kg/ha Hedolit-Konzentrat (DNOC) Stengel	Schädigung (0 ... 9) durch 20 l/ha EP <sub>30</sub> (P C P)		
		Laub	Stengel	Laub
1	2	9	5	9
2	2	9	4	9
3	1	9	3	9
4	1	8	3	9
5	0	8	—	—

Brühmenge: 600 l/ha

## Literatur

- [1] MARLOW, H.: Die Wirkung der in Erbsen und Buschbohnen eingesetzten Herbizide in Abhängigkeit von Standort- und Umweltfaktoren, Tagungsberichte der DAL (z. Z. i. Druck).
- [2] MARLOW, H.: Jahresbericht 1962 der SAG „Gemüsezüchtung und Vermehrung“ Arbeitsgruppe „Chemische Unkrautbekämpfung“.
- [3] HANF, M.: Erfahrungen über die Unkrautbekämpfung mit Wuchsstoffen in Kartoffeln. Mitt. der Biologischen Bundesanstalt 1957, Heft 87.
- [4] BERG, F.: Beobachtungen über die Anwendung selektiver Wuchsstoffe bei Kartoffeln nach Schließen des Bestands. Die Deutsche Landwirtschaft (1958): H. 7.
- [5] FISCHNICH, O. und PÄTZOLD, CHR.: Wuchsstoffanwendung im Kartoffelbau, Angewandte Botanik 1961, Bd. XXXV, H. 1.
- [6] PERMIN, O. und PETERSEN, H.: Versuche zur Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen (Dänisch) Tidsskr. Planteavl 61, 638 bis 666, ref.: Berichte über wissensch. Biologie 1958, Bd. 126, S. 117.

A 5093

## Tropfengrößen und Applikationsverfahren im Pflanzenschutz

Dipl.-Landw. A. JESKE,  
KDT\*

Auf dem Wege zur weiteren Rationalisierung der Pflanzenschutzmaßnahmen werden an die Pflanzenschutzgeräte-Industrie hohe Anforderungen gestellt. Ein praktisches Beispiel hierfür ist die Forderung, die Voraussetzungen zu schaffen, um beim Sprühen im Feldbau mit Aufwandmengen von 6 bis 50 l/ha auszukommen, ohne den biologischen Bekämpfungserfolg damit zu gefährden. Verglichen mit dem bisherigen Brüheaufwand im Feldbau bedeutet das eine enorme Flüssigkeitseinsparung, die den beim Flugzeugsatz gebräuchlichen Aufwandmengen sehr nahe kommt. Von den vielen Faktoren, die beim Einsatz einer Pflanzenschutzmaschine zur Bekämpfung von Schädlingen oder Krankheiten auf den Erfolg dieser Maßnahmen Einfluß nehmen, soll hier nur auf die Bedeutung der Tropfengröße bei der Mittelverteilung eingegangen werden. So sind die Initial- und Dauerwirkung eines Wirkstoffbelages, seine Haftfähigkeit und Regenbeständigkeit, die Durchdringung eines Pflanzenbestandes, der Bedeckungsgrad (%-Anteil der vom Mittel bedeckten Pflanzenfläche), das Auftreten phytotoxischer Wirkungen, das Ausmaß der Abtrift- und Abtropfverluste, der Grad der Gefährdung des Bedienungspersonals u. a. m. in entscheidendem Maße von der Feinheit der Ver-

teilung abhängig. Daher nimmt es nicht Wunder, daß gerade die Tropfengrößen zur Abgrenzung der einzelnen Arbeitsverfahren benutzt werden.

GALLWITZ [1] nahm folgende Einstufung vor:

Spritzen	150 ... 300 µm
Sprühen	50 ... 150 µm
Nebeln	5 ... 50 µm

KOCH und GOOSSEN [2] haben im „Sorauer“ die nachstehende Unterteilung gewählt:

Spritzen	> 150 µm
Sprühen	< 150 µm
Nebeln (Grobnebel)	< 50 µm
Nebeln (Feinnebel)	< 10 µm
Nebeln (Aerosol)	< 1 µm

TAIMR [3] zitiert die Bestimmung der VIII. Konferenz über die Applikation von Insektiziden (Nov. 1955 in den USA), wonach als Grenze zwischen dem Sprühen und Nebeln die Teilchengröße von 100 µm festgelegt wurde.

Der FA „Technik in der Schädlingsbekämpfung“ des FV Land- und Forsttechnik“ der KDT hat sich im Herbst letzten Jahres ebenfalls mit diesem Problem beschäftigt

\* Biologische Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow der DAL Berlin (Direktor: Prof. Dr. A. HEY).