

Untersuchungen zur Driftbehandlung mit Herbiziden bei Feldkulturen

Dr. R. Schubert, KDT, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Die chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen im Rahmen industriemäßiger Produktionsmethoden in der Pflanzenproduktion der DDR sollen zu mindestens 80% von den agrochemischen Zentren (ACZ) durchgeführt werden. Dabei kommt es darauf an, daß

— sich die Maschinen sinnvoll in die Technik für die weiteren Produktionsprozesse in den ACZ, wie Düngung und Transport, einfügen und den Anforderungen der Pflanzenproduktion gerecht werden

— durch rationell gestaltete Verfahren die Agrotechnischen Forderungen nach höheren Flächenleistungen bei niedrigerem Arbeitskräftestundenaufwand und geringeren Verfahrenskosten sowie verbesserten Arbeitsbedingungen für die Bedienungsperson erfüllt werden.

Unter diesen Gesichtspunkten stellen Driftsprühen und -streuen Verfahren dar, mit deren Hilfe den erhöhten Anforderungen entsprochen werden könnte.

Driftbehandlung ist eine Applikation in annähernd horizontaler Richtung mit einer großen Luftmenge oder mit großer Luftgeschwindigkeit an der Düse unter Ausnutzung der natürlichen Luftbewegung zur Vergrößerung der genutzten Arbeitsbreite. Nebeln, Stäuben, Sprühen und Streuen können so angewendet werden.

Nebeln und Stäuben wurden schon vor rund 25 Jahren eingeführt, könnten aber bei Feldkulturen nie eine umfassende praktische Bedeutung erlangen. Sie sind noch stärker witterungsabhängig als Driftsprühen und -streuen, verlangen spezielle Pflanzenschutzmittelformulierungen und sind nicht universell einsetzbar. Herbizide können nicht bzw. kaum so ausgebracht werden. Deshalb mußte untersucht werden, inwieweit die Ausbringung von Herbiziden mit Hilfe des Driftsprühens und des Driftstreuens möglich ist, da die Unkrautbekämpfung im chemischen Pflanzenschutz eine der bedeutendsten Maßnahmen darstellt. Folgende Größen wurden dazu aufgrund einer entwickelten Prinziplösung untersucht:

- Durchsatzleistung
- Querverteilung und Abdrift der Pflanzenschutzmittel
- Arbeitsbreite
- Fahrgeschwindigkeit
- Partikelgrößen.

Brüheaufwandmengen von 50 bis 150 l/ha wurden beim Driftsprühen vorgesehen, um den gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen der Praxis gerecht zu werden.

2. Versuchsdurchführung und -ergebnisse

Grundlage für die Untersuchungen bildete die Anhängemaschine, die mit einem Axiallüfter ausgerüstet ist (Bilder 1, 2 und 3).

Technische Daten

Antriebsaggregat für den Axiallüfter	6 VD 14,5/12-1 SRL (84,6 kW)
Axiallüfter	LAV 1000 × 10/0,5
— Luftmengenleistung	100 000 m ³ /h
— Luftgeschwindigkeit	max. 56 m/s
Brühebehälter	2 × 1500 l
Mikrogranulatbehälter	490 dm ³
Kolbenpumpe	S 252
— Fördermenge	85,6 l/min bei 4 MPa (40 kp/cm ²)
Düsen	Kegelstrahldüsen
— Anzahl	15
— Größe	1,2 bis 2,0 mm Durchmesser (wahlweise kombinierbar)

Abmessungen in Transportstellung

— Länge	4730 mm
— Breite	1700 mm
— Höhe	2400 mm
Leermasse	2130 kg.

Beim Driftsprühen wurden die Durchflußmengen an den Flüssig-

Bild 1. Funktionsschema der Driftsprüheinrichtung; a Brühebehälter, b Einfülldom mit Sieb, c Drillingspumpe, d Saugleitung, e Hauptsieb, f Druckregler, g Windkessel, h Manometer, i Druckleitung, k Düsen, l Rücklaufleitung, m Rührwerk, n Kraftstofftank, o Motor, p Welle mit Lagerung, q Axiallüfter, r Saugseite, s Druckseite, t Rahmen des Einachsanhängers, u Schwenkvorrichtung, v Vertikalausgleich, w Anhängervorrichtung

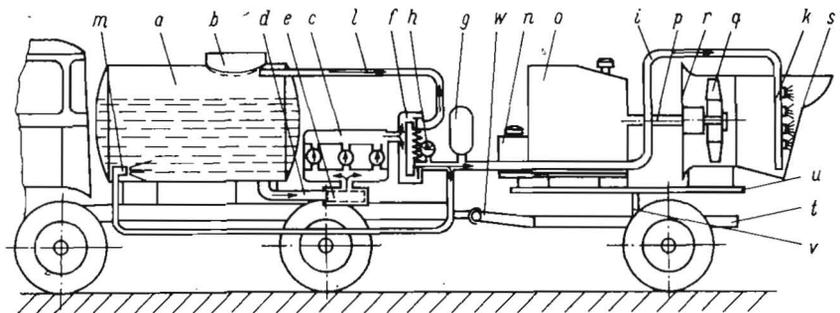
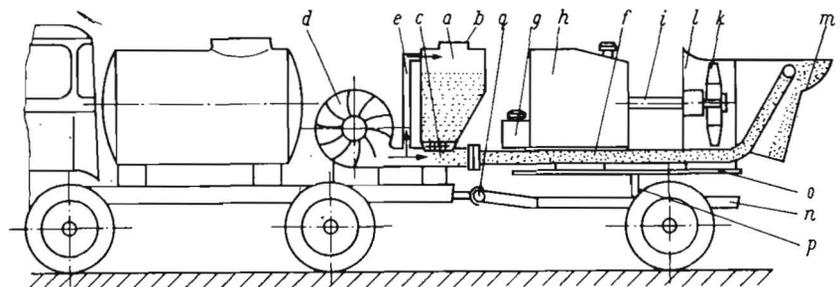


Bild 2. Funktionsschema der Driftstreuereinrichtung; a Behälter für Mikrogranulate, b Einfülldom, c Dosiereinrichtung, d Radiallüfter, e Luftleitung, f Leitung für Gut-Luft-Gemisch, g Kraftstofftank, h Motor, i Welle mit Lagerung, k Axiallüfter, l Saugseite, m Druckseite, n Rahmen des Einachsanhängers, o Schwenkvorrichtung, p Vertikalausgleich, q Anhängervorrichtung



keitsdüsen und beim Driftstreuen der Durchsatz an der Dosiereinrichtung gemessen. Sie wurden durch Wägung bestimmt und bildeten die Voraussetzung zur Berechnung der Aufwandmenge. Zum Driftsprühen wurden verschiedene große Kegelstrahldüsen (1,2 bis 2,0 mm) bei unterschiedlichem Flüssigkeitsdruck von 0,5 bis 3,0 MPa (5 bis 30 kp/cm²) eingesetzt. Die Durchflusssmengen lagen zwischen 38,6 und 64,2 l/min.

Beim Dosieren von Mikrogranulaten ist die Durchsatzmenge abhängig vom Schüttgewicht und von der Fraktionierung des Präparats. Mit Hilfe einer elektrisch betriebenen Zellwalze, die spannungsabhängig verschieden schnell am Boden des Mittelbehälters in der Dosiereinrichtung drehte, ließen sich exakt wiederholbare Durchsatzmengen zwischen 2,3 und 6,2 kg/min ermitteln. Die Rieselfähigkeit und damit die Dosierung der verwendeten Granulate wurde durch deren Hygroskopizität nachteilig beeinflusst. Deshalb muß eine absolut luftdichte Verpackung sowie eine trockene Lagerung für solche Präparate gefordert werden.

Mit der Methode der Bestimmung des Bedeckungsgrades gelang es, beim Driftsprühen kurzfristig Verteilungsmessungen in großer Zahl auszuwerten. Dieses Meßverfahren geht auf Kruse [1] zurück und basiert auf der fotometrischen Bestimmung des Remissionsgrades von weißem Spezialpapier, das bei der Behandlung mit einer 2%igen Nigrosinlösung besprüht worden ist. Das Papier wurde in Streifen längs der Sprühdichtung bis zu 100 m Entfernung von der Maschine ausgelegt. Die Auswertung erfolgte auf 5 cm × 5 cm großen Meßplättchen.

Beim Driftsprühen bildeten sich über die erreichbare Arbeitsbreite hinweg drei Verteilungszonen aus. Die erste Zone mit geringer Mittelablagung erstreckt sich bis 5 m Abstand von der Luftdüse, gefolgt von der Zone mit einem starken Bedeckungsgrad im Bereich von 5 bis 20 m Abstand. Im Anschluß daran folgte die dritte Zone mit fast kontinuierlich abnehmendem Mittelbelag. Dort, wo dieser so gering wurde, daß die biologische Wirkung unzureichend war, mußte die nächste Arbeitsbreite angelegt werden. Aus den biologischen Bonituren zum Bekämpfungserfolg ergab sich, daß die wirksame Arbeitsbreite bei der Unkrautbekämpfung meist rd. 40 m betrug und mit der Einschätzung nach dem Bedeckungsgrad übereinstimmte.

Während der Verteilungsmessungen beim Driftstreuen wurden die ausgestreuten Granalien auf 7 cm × 7 cm großen, mit Büroleim eingestrichenen Papierblättchen aufgefangen. Anschließend erfolgte deren Auszählung. Auch hier waren unterschiedliche Verteilungszonen zu erkennen, wobei die Grenze der ausreichenden biologischen Wirkung etwa bei 70 m Abstand von der Luftdüse liegt.

Zur Bestimmung der Tropfengrößen beim Driftsprühen wurden die Flüssigkeitströpfchen in mit Silikonöl gefüllten Petrischalen in Abständen von 10, 20, 30, 40, 50 und 70 m von der Maschine aufgefangen, fotografiert und ausgezählt. Anschließend wurden die Mediane der Tropfen errechnet. Für das Ergebnis solcher Untersuchungen sind die verwendeten Düsendrößen und der gewählte Betriebsdruck entscheidend. Mit der Kombination von fünf 2,0 mm, sieben 1,5 mm und drei 1,2 mm großen Düsen sowie mit einem Flüssigkeitsdruck von 3 MPa (30 kp/cm²) wurde ein für

Tafel 1. Tropfenanzahl und -spektrum beim Driftsprühen in Abhängigkeit von der Reichweite

Abstand der Meßstellen von der Luftdüse	m						
	10	20	30	40	50	70	
Anzahl der Tropfen	1377	482	759	885	197	46	
MMD ¹⁾	235	220	220	221	200	160	
D _v ²⁾	158	203	178	157	140	114	

1) MMD Maß Median Diameter

2) D_v mittlerer Volumendurchmesser eines Tropfengrößenspektrums

das Driftsprühen gefordertes Tropfenspektrum (80 % der Tropfen zwischen 50 und 150 µm) nahezu erreicht (Tafel 1).

Da diese Untersuchungen ebenfalls Rückschlüsse auf die Abdrift gestatten, konnte mit Hilfe von Tropfenanzahl und -größe bei 70 m Abstand von der Maschine gefolgert werden, daß durch die Abdrift eine Schädigung gefährdeter Nachbarkulturen des Feldbaus auch bei diesem Verfahren vermeidbar ist. Ähnliche Schlüsse ließen sich auch aus den speziellen Abdriftuntersuchungen ziehen, bei denen die Brüheverteilung sowohl unter Zugrundelegung des Bedeckungsgrades als auch mit Hilfe kolorimetrischer Messungen quantitativ erfolgte. Daraus ging aber auch hervor, daß die verwendeten Methoden zur Erfassung der Querverteilung nicht restlos befriedigen konnten.

Den biologischen Versuchen wurde ein bedeutendes Gewicht für die Beurteilung des Driftverfahrens zuerkannt. Im Vordergrund standen die Ermittlung der herbiziden Wirkung in Abhängigkeit von der erreichbaren Arbeitsbreite, phytotoxischer Wirkungen an den Kulturpflanzen sowie der Abdrift an blühendem Raps. In Winterweizen, Wintergerste, Hafer und Mais wurden durch die biologischen Ergebnisse beim Driftsprühen die kalkulierten Arbeitsbreiten von 40 m bestätigt. Dabei entsprach die biologische Wirkung etwa den auf der Vergleichspartelle mit einer amtlich anerkannten Pflanzenschutzmaschine erzielten Ergebnissen. Außerdem enthielt jeder Versuch eine unbehandelte Kontrolle. Die unterschiedlich hohen Brüheaufwandmengen von 75 bis 145 l/ha beeinflussten die Versuchsergebnisse nicht eindeutig. Beim Driftstreuen wurden die guten Ergebnisse vom Driftsprühen hinsichtlich erreichbarer Arbeitsbreite mit 70 m noch übertroffen. Häufig starben nach dem Einsatz von Mikrogranulaten die Unkräuter nicht vollständig ab, wie das vom Einsatz wäßriger Aufbereitungsformen von Pflanzenschutzmitteln bekannt ist. Diese Tatsache wurde positiv beurteilt, da die starke Schädigung eine Regeneration der Unkräuter bisher ausschloß. Das Driftstreuen wurde in die Untersuchungen mit einbezogen, obwohl gegenwärtig in der chemischen Industrie der DDR keine Produktion von Mikrogranulaten erfolgt. Aufgrund der vielversprechenden Untersuchungsergebnisse stünde jedoch bei Vorhandensein solcher Präparate ein praktikables Verfahren zur chemischen Unkrautbekämpfung zur Verfügung. Phytotoxische Wirkungen durch die Driftbehandlung wurden an

Bild 3. LKW W 50 mit angehängter Driftstreueinrichtung



Bild 4. Driftsprühmaschine im praktischen Einsatz



den Kulturpflanzen nicht festgestellt. Bei Ertragsermittlungen an Mais wurde besonders die Zone mit verstärkter Mittelablagerung in Augenschein genommen. Dabei sollte herausgefunden werden, ob die verstärkten Mittelablagerungen bereits Ertragsdepressionen einleiten können. Die ertragsstimulierende Wirkung von geringen Überdosierungen des Wirkstoffes Atrazin auf Mais war bekannt. Die starken Mittelbeläge vor allem im Bereich von 10 bis 20 m Abstand von der Luftdüse verursachten keine signifikanten Ertragsminderungen bei Mais.

3. Zusammenfassung

Bei Driftapplikationen konnten zwar unterschiedliche Querverteilungen der Mittel infolge verschiedener Einflußfaktoren nachgewiesen werden, die sich aber auf die Kulturpflanzen nicht negativ auswirkten. Die erzielte biologische Wirkung auf der Arbeitsbreite entsprach den von einer zugelassenen Vergleichsmaschine erreichten Ergebnissen. Die Abdrift ist weitgehend beherrschbar, wenn der Anwender die ihr zugrunde liegenden Einflüsse beachtet. So darf bei Windgeschwindigkeiten über 5 m/s

oder bei stark böigen und umlaufenden Winden sowie bei Temperaturen über 25 °C nicht gedriftet werden. Günstig sind Aufwandmengen zwischen 50 und 100 l/ha. Als obere Grenze sollten 120 bis 150 l/ha für das Driftsprühen gelten. Aufgrund der wesentlich größeren Arbeitsbreite bei Driftbehandlungen gegenüber herkömmlichen Methoden sind neben Leistungssteigerungen zwischen 30 und 120% vor allem auch die Reduzierung der Fahrspuren und damit deren verringerte Schädigung auf die Kulturpflanzen zu nennen.

Die Ergebnisse dieser Grundlagenuntersuchung zur Driftapplikation werden positiv beurteilt. Ein Behandlungsumfang mit diesen Verfahren von rd. 20 bis 30% der zu behandelnden Fläche in der Landwirtschaft wäre denkbar.

Literatur

- [1] Kruse, K.: Entwicklung von Meßverfahren zur Beurteilung der Arbeitsqualität beim Einsatz von Landwirtschaftsflugzeugen im Pflanzenschutz. Landmaschineninstitut Jena, Forschungsbericht 1969.

A 1302

Erfahrungen der UdSSR bei der Spezialisierung, Konzentration und Kooperation in der Landwirtschaft unter den Bedingungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts

Dr. E. Turek, KDT, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

In der Zeit vom 26. bis 29. August 1975 wurde in Kischinow, der Hauptstadt der Moldauischen SSR, eine wissenschaftlich-technische Konferenz zu Fragen der Spezialisierung, Kooperation und Prognostizierung der landwirtschaftlichen Produktion durchgeführt. Veranstalter dieser Konferenz waren die wissenschaftlich-technische Gesellschaft der UdSSR (NTO), das Allunions-Forschungsinstitut für Ökonomik der Landwirtschaft und das Ministerium für Landwirtschaft der Moldauischen SSR. Das aktuelle Anliegen dieser Konferenz kommt u. a. darin zum Ausdruck, daß annähernd 300 Teilnehmer, anerkannte Praktiker und namhafte Wissenschaftler aus den verschiedenen Unionsrepubliken sowie zahlreiche Vertreter aus den sozialistischen Bruderländern, darunter eine Delegation der KDT, anwesend waren. Das breite Interesse für die behandelte Problematik sowohl in der Sowjetunion als auch in den sozialistischen Ländern erklärt sich aus der Tatsache, daß der Übergang zu immer effektiveren Formen der Produktion ein charakteristisches Merkmal der entwickelten sozialistischen Gesellschaft ist.

In den Dokumenten des IX. Parteitages der SED wird überzeugend begründet, daß zur konsequenten Erfüllung der Hauptaufgabe die „materiell-technische Basis so auszubauen ist, daß sie den Erfordernissen der entwickelten sozialistischen Gesellschaft noch weitaus vollständiger entspricht und sich die grundlegenden Voraussetzungen zum allmählichen Übergang zum Kommunismus mehr und mehr herausbilden“ [1]. Die allseitige Intensivierung, die weitere Erhöhung der Effektivität des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und das Wachstum der Arbeitsproduktivität gewinnen zunehmend an Bedeutung [2]. Daraus erwachsen der Industrie, der Landwirtschaft und der Wissenschaft in noch höherem Maß aktuelle theoretische und praktische Aufgaben.

Unter diesem Gesichtspunkt sind die auf o.g. Kongreß dargelegten umfangreichen Erfahrungen der Sowjetunion auszuwerten und schöpferisch in die eigenen Überlegungen zur schrittweisen Vervollkommnung der Voraussetzungen für den allmählichen Übergang zum Kommunismus unter den konkreten Bedingungen der DDR einzuordnen.

Eine kollektive Auswertung der Ergebnisse dieses umfangreichen Erfahrungsaustausches wurde unter Einbeziehung der Referate, der Diskussionsbeiträge sowie des zur Verfügung gestellten umfangreichen schriftlichen Materials in einem Reisebericht vorgenommen [3]. In dem nachfolgenden Beitrag wird versucht, einige der wesentlichsten Erfahrungen wiederzugeben.

Wesentliche Erkenntnisse

Bereits durch Marx wurde nachgewiesen, daß die schrittweise Vereinigung von Industrie und Landwirtschaft, d. h. die Überwindung der Unterschiede zwischen Dorf und Stadt eine der Hauptaufgaben der Diktatur des Proletariats darstellt [4]. Dieser Prozeß entwickelt sich gegenwärtig intensiv in den verschiedenen Gebieten der Sowjetunion, insbesondere in den südlichen Gebieten der RSFSR, in der Ukrainischen SSR und in der Moldauischen SSR. Dabei besteht eines der Hauptziele darin, eine ständige Erhöhung der Effektivität durch neue Formen der Produktion zu erreichen. Obwohl die konkreten Erscheinungsformen dieses Prozesses vielfältig sind, haben sie eine Gemeinsamkeit, nämlich die Einheit des technologischen Prozesses als Voraussetzung für die Erhöhung der Produktion, für die Verbesserung der Qualität und für die Senkung der Kosten [5].

Grundtendenzen der Konzentration und Spezialisierung

Für die gegenwärtige Entwicklungsetappe der Landwirtschaft der UdSSR ist ein schnelles Wachstum der Produktivkräfte und die Vervollkommnung der Produktionsverhältnisse charakteristisch. Der Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden wird zum Wesensmerkmal der weiteren Intensivierung.

Die Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts führt unweigerlich zur Notwendigkeit der Ausdehnung der betrieblichen Maßstäbe, zur Erweiterung der Produktionsverbindungen zwischen den Betrieben und zur Entwicklung der zwischenzweiglichen Kooperation. Unter diesen Bedingungen wird die Vervollkommnung der Organisationsformen der landwirtschaftlichen Produktion notwendig. Eine erstrangige Rolle