

Einrichtungen und Methoden zur Qualitätskontrolle bei Pflanzenschutzmaschinen

Dr. H. Zschaler, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR

1. Problematik

Die Aufgabe des chemischen Pflanzenschutzes besteht darin, unter den Bedingungen der industriemäßigen Pflanzenproduktion zu hohen und stabilen Erträgen beizutragen und die Qualität der Ernteprodukte sichern zu helfen. Die Intensivierung der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) führt zu einem ständig wachsenden Anwendungsumfang, der in der DDR im Jahr 1975 fast 10. Mill. ha erreichte. Aus biologischen, technischen und ökonomischen Gründen ist dabei der qualitätsgerechten und rationellen Applikation größte Aufmerksamkeit zu widmen. Die erfolgreiche Bewältigung dieser Problematik erfordert in den Agrochemischen Zentren (ACZ) und spezialisierten Pflanzenbaubetrieben u. a. den Einsatz qualifizierter, verantwortungsbewußter Kader, leistungsfähiger Pflanzenschutzmaschinen und Energieträger sowie wirksamer und leicht zu verarbeitender PSM, die sich weitgehend brühesparend applizieren lassen.

Die kleinen Dosierungstoleranzen bestimmter PSM und die erhöhte Brühekonzentration bei brühesparenden Verfahren stellen hohe Anforderungen an die Dosier- und Verteilungsgenauigkeit der Pflanzenschutzmaschinen, an die Brühebereitung, an die Fahrtechnik und nicht zuletzt an den Umweltschutz.

Besonders bei kostenaufwendigen Spezialherbiziden und Wachstumsregulatoren kommt der präzisen Dosierung und Verteilung eine große Bedeutung zu, da davon oftmals der Bekämpfungserfolg abhängt und z. B. Überdosierungen den Kostenaufwand zungunsten weiterer Behandlungsflächen erhöhen, Ertragsverluste infolge Kulturpflanzenschädigung und unzulässig hohe PSM-Rückstände in Erntegütern hervorrufen können.

Die Arbeitsqualität wird im praktischen Einsatz durch technische Mängel ungünstig beeinflusst. Dazu gehören u. a.:

- Teilweise mangelhafte Herstellungsqualität bestimmter Baugruppen

- vielfach nicht den Anforderungen entsprechende Verteilungsqualität bei Kegel- und Flachstrahldüsen
- technische Veränderungen durch unsachgemäße Instandsetzungen
- Einsatz veralteter Technik, z. B. mit zu großen Düsenabständen oder mit instabilen Auslegern.

Einen besonderen Schwerpunkt bei der Schaffung der technischen Grundlagen für eine gute Arbeitsqualität der Pflanzenschutzmaschinen bildet die Instandsetzung. Dabei steht die Einrichtung gut ausgerüsteter spezialisierter Instandsetzungsbetriebe im Vordergrund [1]. In diesen sollten folgende Messungen oder Prüfungen vorgenommen werden können:

- Manometerprüfung
- Messung des Druckabfalls im Leitungssystem
- Ermittlung der Pumpen- und Rührwerksleistung
- Bestimmung der Düsendurchflußmenge
- Messung der Querverteilung.

2. Meßverfahren und -geräte zur Überprüfung der Pflanzenschutztechnik

2.1. Manometerprüfung

Bei der Ausbringung der PSM beeinflusst der Arbeitsdruck p die Düsendurchflußmenge q und somit die Brüheaufwandmenge. Es gilt die Beziehung:

$$q = F \sqrt{p}$$

F düsenspezifischer Faktor.

Im praktischen Einsatz ist das Betriebsmanometer das einzige Kontrollinstrument für die Funktionsüberwachung bei Pflanzenschutzmaschinen. Infolge starker Beanspruchung durch Druckstöße, Schwingungen und Korrosion ist die Anzeigegenauigkeit — auch bei flüssigkeitsgedämpften Rohrfedermanometern — nach rd. 50 bis 100 Betriebsstunden zu überprüfen. Hierzu eignet sich die Prüfpresse 3/PS 600 vom VEB Meßgerätewerk Beierfeld oder behelfsweise ein parallel geschaltetes Feinmeßmanometer. Der Anzeigebereich ist in mindestens 10 Druckstufen zu prüfen. Die Meßwerte sind in Diagrammen auszuwerten (Feldbau 0 bis 10 bar, Obstbau 0 bis 100 bar). Treten im Betriebsbereich kontinuierliche Abweichungen $\geq 10\%$ auf, empfiehlt sich ein Austausch der Manometer.

Ein zentraler Service sollte künftig diese Aufgaben übernehmen, so daß stets geprüfte Manometer zum Austausch bereitstehen.

2.2. Bestimmung des Druckabfalls im Leitungssystem

Besonders beim Spritzen mit hoher Brüheaufwandmenge (große Düsendurchflußmengen) tritt infolge hoher Strömungsgeschwindigkeiten ein Druckabfall in den Düsenzuleitungen auf. Durch zu geringe Leitungsquerschnitte, defekte und abgeknickte Schläuche, Verstopfungen von Filtern und Nachtropfsicherungen kann sich der Druckabfall wesentlich erhöhen. Das führt zur Verringerung der Düsendurchflußmengen, wovon besonders die Außendüsen betroffen sind, so daß es im Bereich des Spuran schlusses zu partiellen Unterdosierungen kommt. Zur Bestimmung des Druckabfalls werden drei Meßverfahren angewendet:

- Das mit dem Betriebsdruck abgestimmte Differenzmanometer wird mit gleichlangen Schlauchleitungen zwischen die Meßstellen geschaltet, und das Schläuchsystem wird entlüftet. Nach Inbetriebnahme der Maschine ist der Differenzdruck sofort ablesbar. Abweichungen zwischen Betriebsmanometer und Enddüse von $\leq 15\%$ sind zulässig.
- Wenn kein Differenzmanometer vorhanden ist, können zwei vorher geprüfte Betriebs- oder Feinmeßmanometer an den Meßstellen angebracht werden. Die Ablesung des Differenz-

Fortsetzung von Seite 263

Eine Übersicht zur Flächenleistung der in der DDR eingesetzten Pflanzenschutzmaschinen in Abhängigkeit von der Brüheaufwandmenge weist Tafel 5 aus. Hierbei ist die Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen mit Wasser bzw. mit Brühe am Feldrand unterstellt.

Zusammenfassung

Wichtige Grundlagen bei der Organisation des Einsatzes von Pflanzenschutzmaschinen durch ACZ sind die Planung der Pflanzenschutzarbeiten (Jahres-, Kampagne- und Dekadeplan), schriftliche Arbeitsaufträge und Leistungsnachweise mit Qualitätseinschätzung, Bedarfsermittlung an Pflanzenschutzmitteln und -maschinen, die richtige Maschineneinstellung, Fragen des Schicht- und Komplexeinsatzes sowie der Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen mit Brühe.

Literatur

- [1] Kordts, H.: Untersuchungen zur Gewinnung technologisch-ökonomischer Richtwerte für die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen mit Bodenmaschinen durch ACZ. AdL der DDR, Dissertation 1973.

A 1222

drucks ist jedoch wesentlich erschwert.

- Sind keine Manometer verfügbar, kann am Ausleger der Druckabfall indirekt über die Verminderung der Düsendurchflußmenge bestimmt werden, indem die innere gemessene Düse mit der Enddüse ausgetauscht wird. Nach erneuter Messung ermittelt man die Differenzen der Durchflußmenge und kann damit den Druckabfall berechnen. Abweichungen in der Durchflußmenge von 5% entsprechen einem Druckabfall von rd. 10%.

2.3. Messung der Pumpenleistung

Die Pumpe nimmt als Hauptbaugruppe des Flüssigkeitssystems eine zentrale Stellung ein, da von ihrer Dimensionierung und Funktion die Fördermenge, die Gesamtdüsendurchflußmenge, der Arbeitsdruck und die Rührwerksfunktion abhängen. Zur Messung der Fördermenge ist ein Prüfstand für Durchflußmengen nötig (Bild 1). Der Prüfstand besteht aus einem fahrbaren, justierbaren Stahlrahmen, auf dem 4 Durchflußmesser, die nach dem Schwabekörperprinzip arbeiten, mit Manometern untergebracht sind. Die Messung der Durchflußmengen kann für Pumpen, Rührwerksdüsen, Einzeldüsen und Düsen im Verband durchgeführt werden. Mit Hilfe genormter Schlauchleitungen und -anschlüsse werden die zu prüfende Baugruppe und das entsprechende Meßrohr verbunden. Nach Inbetriebnahme sind die Meßwerte kontinuierlich ablesbar. Bei der Ermittlung der Pumpenleistung erfolgt die Rückführung der Flüssigkeit in den Behälter, sonst zum Verbraucher (Rühr- oder Spritzdüsen). Während der Messung sollte der Arbeitsdruck überprüft werden, um Rückschlüsse auf die Funktion von Druckregler und Pumpe ziehen zu können. Gegenüber anderen Meßverfahren kann mit dem Durchflußmengenprüfstand der Zeitaufwand für die Messungen wesentlich vermindert werden.

2.4. Ermittlung der Düsendurchflußmenge

Prinzipiell wird die Durchflußmenge durch die Düsenart und -größe (Bohrungsdurchmesser), durch den Arbeitsdruck und durch eventuellen Verschleiß bestimmt. Die Ermittlung der Düsendurchflußmenge ist neben der Ermittlung der Arbeitsgeschwindigkeit eine wichtige Voraussetzung für das Aufstellen maschinengebundener Dosiertabellen.

Zur Applikation von PSM sollen nur solche Düsen verwendet werden, deren Durchflußmenge je Bohrungsdurchmesser vom Mittelwert aller geprüften Düsen nicht mehr als $\pm 7,5\%$ abweicht [2]. Da die Fertigungstoleranzen neuer Düsen gegenwärtig noch größere Abweichungen haben, müssen die in der Durchflußmenge abweichenden Düsen selektiert und zu neuen Abmaßgruppen mit relativ geringer Toleranz zusammengestellt werden. Die Selektion sollte unabhängig von der Pflanzenschutzmaschine im Instandhaltungsbetrieb oder bereits beim Hersteller erfolgen, da z. B. bei Verwendung von Düsen mit großen Bohrungsdurchmessern und großer Arbeitsbreite die Messungen durch Druckabfall in der Auslegerleitung verfälscht werden. Muß aus meßtechnischen Gründen bei der Einzeldüsenortierung großer Düsen auf die Anordnung der Düsen am Ausleger zurückgegriffen werden, so empfiehlt es sich, am Auslegerende eine zweite Einspeisung (Ringleitung) oder eine Zuleitung in der Auslegermitte anzubringen.

2.4.1. Messung der Durchflußmenge q bei Einzeldüsen mit Durchflußmengenprüfstand

Die Düse wird mit Schnellverschluß an den Düsenhalter des Meßrohres NW 25 angebaut. Nach Öffnen des Brüheventils und Einstellen des Arbeitsdrucks kann sofort die Durchflußmenge in l/min abgelesen werden. Die Sortierung der neuen Düsen erfolgt zweckmäßigerweise in Abstufungen von rd. 3%. Jede Pflanzenschutzmaschine kann dann ihre spezifische Düsenausrüstung erhalten, womit maschinengebundene Dosiertabellen erstellt werden können. Bei Verwendung von Nachtropfsicherungen ist ihre reduzierte Wirkung auf die Düsendurchflußmenge unbedingt zu berücksichtigen.

Bei der Einsatzvorbereitung der Pflanzenschutztechnik muß in den ACZ und spezialisierten Pflanzenbaubetrieben gegenwärtig die Messung der Düsendurchflußmengen an technisch einwandfreien Maschinen selbst vorgenommen werden. Zum yerlustlosen

Auffangen der Meßflüssigkeit werden über die Flachstrahldüsen durchbohrte Ölfaschen mit dem Auslauf nach unten gestülpt, und die austretenden Flüssigkeiten werden über eine bestimmte Zeiteinheit in Meßeimern erfaßt. Bei Kegelstrahldüsen verwendet man dazu Schläuche. Die Messungen (3 Wiederholungen) können mit Hilfe von 2-l-Meßzylindern oder gravimetrisch mit einer Doppelbalkenwaage vorgenommen werden. Meßeimer lassen nur eine Grobbeurteilung zu [3].

2.4.2. Messung der gesamten Düsendurchflußmenge Σq

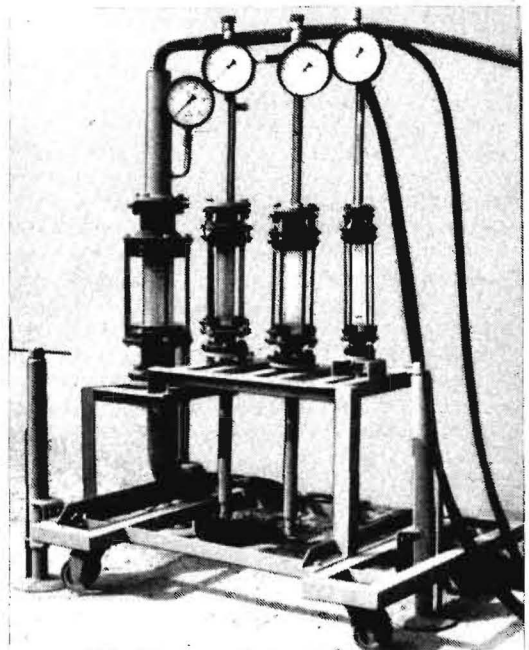
Mit dem Durchflußmengenprüfstand ist es möglich, die Durchflußmenge aller Düsen bei Drücken ≤ 6 bar gleichzeitig zu ermitteln. Dazu werden die beiden Brüheleitungen zu den Auslegern mit dem entsprechenden Meßrohr verbunden. Nachdem der Nenndruck erreicht ist, kann die Gesamtdurchflußmenge abgelesen und in die maschinenspezifische Dosiertabelle eingetragen werden. Nach 200 h Laufzeit der Düsen empfehlen sich weitere Überprüfungen von Durchflußmenge und Querverteilung. Sobald die Durchflußmenge um 10% den Vorgabewert übersteigt und die Querverteilung schlechter wird, sollten die Düsen ausgesondert werden.

2.5. Überprüfung der Rührwerksfunktion

Das Rührwerk hat die wichtige Aufgabe, die Präparate gleichmäßig in der Brühe zu verteilen und eine gleiche PSM-Konzentration im gesamten Volumen zu sichern. Insbesondere bei der brühesparenden Ausbringung erhöhen sich die Anforderungen an das Rührwerk durch hohe PSM-Konzentrationen. Deshalb sollen hydraulische Rührwerke mehr als 5% des Behältervolumens je Minute umwälzen. Die Konzentrationsabweichungen dürfen während der Ausbringung einer Behälterfüllung max. 10% betragen.

Der Gesamtförderstrom eines Rührwerks ist eine wichtige Kennziffer für die Rührwerksfunktion und ergibt sich aus dem Treibstrom der Rührdüse und dem Schlepstrom (die im Injektor durch Vakuum mitgerissene Flüssigkeitsmenge). Die Messung des Treibstroms kann mit einem Durchflußmesser vorgenommen werden, wobei die Rührwerkszuleitungen mit dem entsprechenden Meßrohr verbunden sind.

Bild 1. Durchflußmengenprüfstand für Pumpen, Rührwerke und Düsen; max. Arbeitsdruck 6 bar
Bereiche:
NW 80 100 ... 400 l/min
NW 50 17 ... 160 l/min
NW 50 11 ... 100 l/min
NW 25 1 ... 10 l/min



Der Gesamtförderstrom wird nach Aufstecken eines Schlauches auf die Injektordüse durch Messen der austretenden Flüssigkeitsmenge aus dem gefüllten Behälter bestimmt (Bild 2). Ergänzend sei bemerkt, daß in der Maschinenprüfung und zu Forschungszwecken die Wirksamkeit des Rührwerks durch laufende Konzentrationsmessungen einer 3%igen Spritz-Cupral-Suspension über die Behälterentleerungszeit beurteilt wird. Nachdem an einer Pflanzenschutzmaschine vorstehende Messungen vorgenommen wurden und die Mängel beseitigt sind, kann die Querverteilung im Düsenverband ermittelt werden.

2.6. Überprüfung der Querverteilung

Die Brühverteilung wird durch Düsenart, -größe, -abstand, -anordnung und -verschleiß, Abspritzhöhe, Arbeitsgeschwindigkeit und physikalische Eigenschaften der Brühe beeinflusst.

Zur Feststellung von fehlerhaft verteilenden Düsen genügt es, wenn die Brühverteilung im Stand mit Hilfe einer Querverteilungsmeßrinne ermittelt wird (Bild 3).

Dazu läßt man die justierten Düsen 50 cm über den Meßrinnen eine bestimmte Zeit mit Arbeitsdruck abspritzen und fängt die anteiligen Brühmengen in Meßgefäßen auf. Als Meßflüssigkeit dient Leitungswasser, das mit 0,01 %igem Netzmittel Wolfen E aufbereitet wurde, um die Oberflächenspannung dem Mittelwert vieler PSM-Aufbereitungen anzueichen. Zur Vermeidung von Meßfehlern muß die Verteilung unter den Randdüsen wegen fehlender Überlappung von der weiteren Auswertung ausgeschlossen werden. Vor dem Meßvorgang sind die Düsen einzeln in ihrer Zerstäubungsqualität visuell zu beurteilen, um sie gezielt auszuwechseln zu können. Ungleichmäßige Strahlauflösung erkennt man bei Gegenlicht an starker Randstrahlbildung, Fehlstellen im Spritzschleier, einseitiger Strahlverzerrung u. a.

Nach Abschluß der Messung kann die Verteilungsgleichmäßigkeit bereits anhand der Füllstandshöhe der Flüssigkeit in den Meßgefäßen grob beurteilt werden. Stark abweichende Einzelwerte weisen auf fehlerhaft arbeitende Düsen hin, die auszuwechseln sind.

Bei gleichmäßigen Verteilungen werden die Einzelwerte aufsummiert — ausgeschlossen die Werte der Randdüsen wegen fehlender Überlappung — und der Mittelwert gebildet. Anschließend erfolgt eine Berechnung der maximalen Abweichungen vom Mittelwert. Es wird angestrebt, daß 95% der Meßwerte innerhalb von $\pm 15\%$ des Mittelwerts liegen. Diese Forderung ist jedoch mit den gegenwärtig vorhandenen Düsen nicht in allen Fällen zu erreichen.

Ergänzend sei bemerkt, daß Flachstrahldüsen im Neuzustand ein ungünstigeres Verteilungsbild besitzen als z. B. nach einer Betriebszeit von rd. 50 Stunden, da dann erst die Fertigungsunebenheiten abgeschliffen sind.

Zur Bestimmung der Verteilung beim Sprühen mit Luftzusatz (Unibarrenprinzip), beim Driftsprühen und beim Nebeln werden künstliche Meßflächen mit einer speziellen Farbstofflösung bespritzt und kolorimetrisch bzw. fotometrisch ausgewertet.

3. Meßverfahren bei Pflanzenschutzmaschinen im praktischen Einsatz

Im Einsatzbetrieb sollten über die Meßverfahren im Rahmen der Instandsetzung hinaus solche Messungen vorgenommen werden, die zur Aufstellung maschinengebundener Dosiertabellen dienen [1] [3]. Eine wesentliche Zielstellung der Arbeitsqualität ist die Einhaltung der Brühe- und Mittelaufwandmenge mit einer Toleranz von $\pm 15\%$ des vorgegebenen Dosierwerts. Da die Brüheaufwandmenge linear durch Arbeitsgeschwindigkeit, Düsendurchflußmenge und Arbeitsbreite beeinflusst wird, müssen diese Faktoren möglichst konstant gehalten werden.

3.1. Messung der Arbeitsgeschwindigkeit

Die Arbeitsgeschwindigkeit beeinflusst die Brüheaufwandmenge umgekehrt proportional. Sie wird im wesentlichen durch Gangabstufung, Motordrehzahl, Schlupf und Leistungsreserve des Energieträgers bestimmt. Die exakte Bestimmung der Arbeitsgeschwindigkeit der jeweiligen Aggregation zwischen Traktor und Pflanzenschutzmaschine ist aufgrund von Drehzahlabweichungen Voraussetzung für die Erstellung maschinengebundener Do-

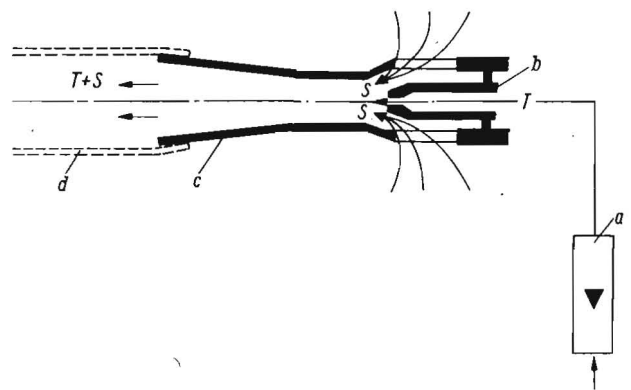


Bild 2. Einrichtung zum Ermitteln des Gesamtförderstroms von hydraulischen Rührwerken; a Durchflußmesser für Treibstrom, b Rührdüse (Durchmesser 4 mm), c Injektorgehäuse, d Schlauch zum Auffanggefäß, T Treibstrom der Rührdüse in l/min, S Schleppstrom des Injektors in l/min, T+S Gesamtförderstrom des hydraulischen Rührwerks

siertabellen. Deshalb wird empfohlen, die Arbeitsgeschwindigkeiten aller nutzbaren Gangabstufungen mit Hilfe einer Stoppuhr bei „fliegendem Start“ auf einer Strecke von 100 m unter Applikationsbedingungen aus drei Messungen zu ermitteln.

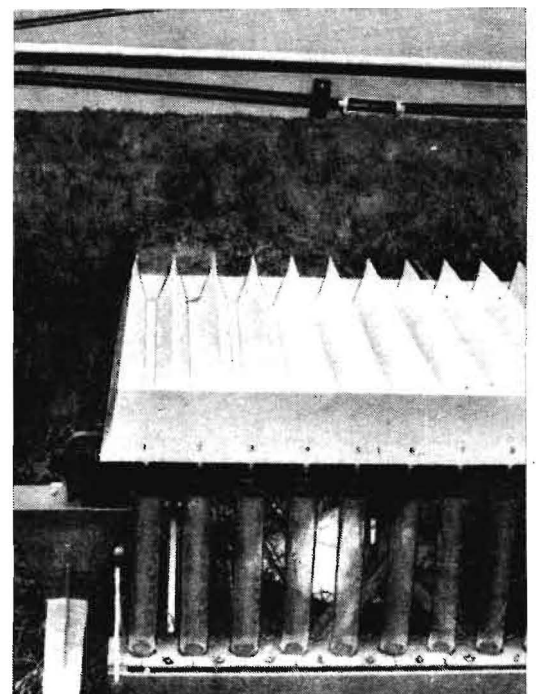
Im praktischen Einsatz verändert sich die Arbeitsgeschwindigkeit durch Abweichungen der Motordrehzahl in Abhängigkeit von der effektiven Belastung, z. B. bei Fahrt in Steig- und Falllinie, sowie durch Schlupf, der bis zu 10% betragen kann. Durch eine spezielle Fahrtechnik können diese Unterschiede größtenteils ausgeglichen werden.

Eine zu hohe Arbeitsgeschwindigkeit führt oft zu schlechter Quer- und Längsverteilung und zu Schäden an bestimmten Baugruppen (Ausleger, Rohraufhängung, Rahmen). Ihre Wahl wird deshalb vom Maschinentyp, vom biologischen Zweck, von den technologischen Erfordernissen und vom Bodenzustand bestimmt.

3.2. Messung von Arbeitsbreite und Abspritzhöhe

Die theoretische Arbeitsbreite bei Bodenmaschinen mit Auslegern

Bild 3. Querverteilungsmeßrinne (Ausschnitt); Meßbreite 10 m, Rinnenbreite 10 cm, Rinnenlänge 150 cm (konzipiert)



ist gleich dem Produkt aus Düsenanzahl und Düsenabstand. Im praktischen Einsatz ist die Einhaltung der Arbeitsbreite für eine ordnungsgemäße Querverteilung wichtig. Abweichungen von ± 1 m gegenüber der vorgegebenen Arbeitsbreite führen zu streifenförmigen Über- bzw. Unterdosierungen von rd. 30% auf einer Breite von 2 bis 3 m (Bild 4). Die Messung der Arbeitsbreite sollte durch mehrmaliges Bestimmen des Fahrspurenabstands mit einem Bandmaß erfolgen. Die Verwendung der Markiereinrichtung trägt wesentlich zur Einhaltung der Arbeitsbreite bei, obwohl erst Leitspuren oder Fahrspuren, insbesondere in eng gedrillten Kulturen, das Problem lösen dürften. Die Einhaltung einer mittleren Abspritzhöhe von rd. 50 cm über der oberen Pflanzenzone oder rd. 80 cm über dem Boden trägt zu einer guten Querverteilung bei. Die Messung unter Applikationsbedingungen erfolgt mit einem Gliedermaßstab.

3.3. Bestimmung der Windgeschwindigkeit

Der Wind beeinflusst vor allem Abdrift, Brühverteilung und PSM-Belag auf den Pflanzenoberflächen. Zur Einschränkung der Abdrift und zur Einhaltung der Verteilungsgüte sollten die im PSM-Verzeichnis 1976/77 angegebenen Windgeschwindigkeiten, differenziert für die Arbeitsarten Spritzen und Sprühen, berücksichtigt werden. Die Messung der Windgeschwindigkeit sollte täglich vor Einsatzbeginn sowie mehrmals während der PSM-Ausbringung durchgeführt werden. Dazu sind Schalenkreuzanemometer, Staudruckwindmesser M 123 und Schalenfernanemometer verwendbar.

4. Schlußfolgerungen

Voraussetzung für eine hohe Arbeitsqualität und ein geringes Anwendungsrisiko bei der Ausbringung von PSM sind qualifizierte Bedienungspersonen und ordnungsgemäß arbeitende Pflanzenschutzmaschinen. Folgende Maßnahmen sollten vorrangig beachtet werden:

- Qualifizierung des für die Prüfaufgaben notwendigen Personals in den Instandhaltungsbetrieben und ACZ
- Überprüfung der maschinenspezifischen Kennwerte, wie Pumpenleistung, Düsendurchflußmenge, Differenzdruck, Rührwerksfunktion und Querverteilung, zumindest vor der Einsatzkampagne und nach jeweils 200 Betriebsstunden; Aufstellen von maschinengebundenen Dosiertabellen und Kontrollbelegen

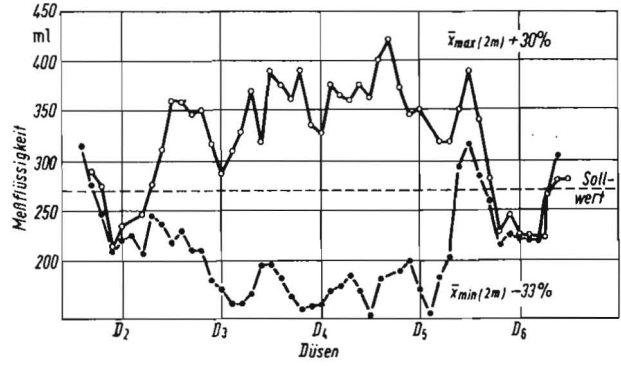


Bild 4. Auswirkungen von ungenauem Anschlußfahren auf die Querverteilung

- Einführung von Meß- und Prüfständen für Pflanzenschutzmaschinen in spezialisierten Instandsetzungsbetrieben, die z. B. aus Manometerprüfpresse, Differenzmanometer, Durchflußmengenprüfstand, Querverteilungsmeßrinne bestehen
- Aufbau eines mobilen Prüfdienstes mit speziell ausgerüsteten Fahrzeugen zur Überprüfung der operativ instand gesetzten Pflanzenschutzmaschinen, wobei die Stationierung in zentral gelegenen ACZ oder KfL erfolgen könnte
- Aussonderung von veralteter Technik und Umrüstung der Alttechnik auf den neuesten technischen Stand (z. B. Düsenabstände von rd. 1,50 m auf 1,125 m oder auf 1 m verringern, Stabilisierung der Ausleger u. ä.).

Literatur

- [1] Zschaler, H.; Patschke, K.: Qualitätsgerechte Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Markkleeberg: agrar-Buch 1975.
- [2] Becker, E.: Zur Arbeitsqualität von Pflanzenschutzmaschinen im Feldbau. Dt. Agrartechnik 18 (1968) H. 12, S. 576—578.
- [3] Patschke, K.: Empfehlungen und Hinweise zur Anfertigung maschinengebundener Dosiertabellen für Pflanzenschutzmaschinen des Baukastensystems Kertitox. Nachr. Bl. Pflanzenschutzdienst DDR NF 29 (1975) S. 151—154. A 1239

Höhere Effektivität und Qualität beim Einsatz von Agrarflugzeugen

Dipl.-Landw. W. Heumann/Ing. G. Wischnewski, INTERFLUG, Betrieb Agrarflug

In unserer sozialistischen Landwirtschaft führt der Weg zu hohen und stabilen Erträgen über die Intensivierung. Dabei nimmt die Chemisierung — besonders die Anwendung von Stickstoffdünger und Herbiziden — einen entscheidenden Platz ein. Die modernen, hochkonzentrierten Agrochemikalien müssen nach industriemäßigen Verfahren mit Maschinen ausgebracht werden, die eine hohe Arbeitsproduktivität garantieren. Deshalb gewinnt der Flugzeugeinsatz zunehmend an Bedeutung. Er hat eine wichtige Stellung im Maschinensystem der Agrochemischen Zentren (ACZ). Die Leistungen wurden in den letzten Jahren ständig erhöht, wobei Maßnahmen des Pflanzenschutzes mehr als 50%

umfassen. Im Jahr 1975 erfolgten rund 25% aller Maßnahmen auf diesem Gebiet aus der Luft. Die wichtigste Arbeitsart ist und bleibt die Phytophthorabekämpfung. Ihr folgen die Behandlung der Feld-, Obst- und Forstkulturen mit Insektiziden sowie die Applikation von Herbiziden und Sikkanten (Tafel 1). Im Zeitraum bis 1980 ist eine weitere Steigerung der Agrarflugleistungen vorgesehen. Der Anteil der Präparate für die Applikation mit Luftfahrzeugen wird sich vor allem beim Pflanzenschutz erhöhen. Bei der zielgerichteten Intensivierung des Agrarflugs stehen Rationalisierungsmaßnahmen zur Erhöhung der Effektivität und