

Bild 1  
Prüfstand zur Überprüfung der Anzeige-  
genauigkeit von Manometern

geeigneter Düsen bzw. sortierter Düsen-  
sätze.

Im zweiten Referat sprach Dipl.-Ing. Ehrke, Direktor des VEB KfL Lütz, über die Ausrüstung und Arbeitsweise einer Prüfeinrichtung für Pflanzenschutzmaschinen (s. Beitrag auf Seite 406). Der VEB KfL Lütz führt bereits seit 20 Jahren die Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen durch und verfügt daher über umfangreiche Erfahrungen und spezialisierte Fachkräfte auf diesem Gebiet. Entsprechend der Forderung nach einem Qualitätspaß für die der Grundinstandsetzung unterzogenen Maschinen werden ab 1979 alle Maschinen vor Auslieferung überprüft. Hierzu wurde eine spezielle Prüftechnologie entwickelt. Die Prüfung erfolgt in einer überdachten Halle unabhängig vom Witterungseinfluß. Neben einer Sichtkontrolle auf Dichtheit aller Anschlüsse und Verbindungen erfolgen eine Manometerprüfung sowie die Überprüfung der Querverteilung. Jugendliche Neuerer bauten im VEB KfL Lütz einen Düsenprüfstand, der es ermöglicht, werkneue und bereits eingesetzte

Düsen zu überprüfen und zu sortieren. Um die mobilen Prüfgruppen bzw. Prüfgruppen in ACZ mit den notwendigen Prüfgeräten auszurüsten, sollen im VEB KfL Lütz entsprechende Funktionsmodelle von Prüfgeräten (z. B. Differenzdruckmesser, Manometerprüfvorrichtung) entwickelt werden.

Über den Einsatz von mobilen Prüfgruppen für Pflanzenschutzmaschinen referierte cand. ing. Jaster von der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg (s. Beitrag auf Seite 403). In einem dreiwöchigen Praktikum hatte sich der Referent mit der Ausrüstung und Arbeitsweise einer solchen mobilen Prüfgruppe im VEB KfL Lütz vertraut gemacht. Ausgehend von der großen Bedeutung einer hohen Verteilgenauigkeit der Pflanzenschutzmittel wurden zunächst die Ursachen einer ungenügenden Arbeitsqualität erläutert und danach die Ausrüstung einer mobilen Prüfgruppe dargestellt. Dem folgte eine genaue Beschreibung der Prüftechnologie mit Arbeitszeitbedarf. Abschließend gab er eine detaillierte Kostenübersicht für die Prü-

fung von Pflanzenschutzmaschinen mit Hilfe einer mobilen Prüfgruppe.

Danach sprach Dipl.-Ing. Schütze, Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, über den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz bei der Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen.

Einleitend wurde dargelegt, daß besondere Vorsicht bei solchen Pflanzenschutzmitteln geboten ist, die einer Giftklasse angehören. Die Gifte, die sich in drei Wirkgruppen (Konzentrations-, Kumulations- und Summationsgifte) untergliedern, können durch Mund und Atmung, aber auch durch Mikroverletzungen und Reiben giftgetränkter Kleidung am Körper in den Körper eindringen und entsprechende Vergiftungssymptome hervorrufen. Besondere Vorsicht ist erforderlich, wenn Maschinen zuvor mit Pflanzenschutzmitteln im Einsatz waren, die leicht entzündbar sind (Agrosan, Wegerein, Anforstan) bzw. giftige Gase entwickeln. Folgende Grundsätze sind dann zu beachten:

Grundsätzliche Naßreinigung der zur Instandsetzung angelieferten Pflanzenschutzmaschinen, Einteilung in Schwarz- und Weißbereich, Sofortwechsel giftverschmutzter Kleidung, Duschmöglichkeit im Werkstattbereich für Sofortreinigung bei Giftkontakt, bei Schweißarbeiten Anlegen von Atemschutz und Absaugen der Werkstattluft, fettfreie Körperreinigungsmittel, leichte Reinigungsmöglichkeit des Werkstattfußbodens und der Wände.

In der anschließenden Diskussion wurden Fragen einer ordnungsgemäßen Funktion von Pflanzenschutzmaschinen sowie die Entwicklung, Fertigung bzw. Beschaffung entsprechender Prüfgeräte behandelt.

Im Schlußwort faßte der stellvertretende Vorsitzende des FA „Pflanzenschutz“, Dr. Jeske, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, die sich aus den Referaten und der Diskussion ergebenden Schwerpunkte zusammen und verwies hierbei auf die Verantwortlichkeit einzelner Institutionen für die Lösung noch offener Probleme.

Dr. habil. K. Böhl, KDT/cand. ing. P. Jaster

A 3181

## Einsatz von mobilen Prüfgruppen für Pflanzenschutzmaschinen

Dozent Dr. habil. K. Böhl, KDT/cand. ing. P. Jaster  
Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) trägt in beachtlichem Maß dazu bei, hohe und stabile Erträge in der Pflanzenproduktion sowie eine hohe Qualität der Ernteprodukte zu sichern. Bei nur 1 bis 5 % der Produktionskosten garantieren die Pflanzenschutzmaßnahmen etwa 20 bis 30 % der Erträge. Zu einem ordnungsgemäßen Pflanzenschutz gehören nicht nur ein ausreichendes Sortiment hochwirksamer Pflanzenschutzmittel sowie eine entsprechende Qualifikation und ein hohes Verantwortungsbewußtsein der dort eingesetzten Werk tätigen, sondern auch ein einwandfreier technischer Zustand der Pflanzenschutzmaschinen (PSMa). Von besonderer Bedeutung ist die exakte Ein-

haltung der Brühe- und Mittelaufwandmenge. Höhere Aufwandmengen führen besonders bei Bodenherbiziden und Wachstumsregulatoren, aber auch bei der Krautfäulebekämpfung zu einer Schädigung der Kulturpflanzen. Sie verursachen Umweltverschmutzung und Rückstände im Erntegut. Zu geringe Aufwandmengen führen zu einem schlechten Bekämpfungserfolg und fördern die Resistenzentwicklung bei Schadenserregern. Eine exakte Querverteilung und die Kenntnis der Durchflußmengen sind daher von großer Wichtigkeit. Auch aus technologischer und ökonomischer Sicht ist eine qualitätsgerechte und rationelle Applikation von Bedeutung. Kleine Dosiertoleranzen und hohe Brühekonzentrationen bei brühespa-

renden Verfahren stellen besonders hohe Anforderungen an die Dosier- und Verteilgenauigkeit der Pflanzenschutzmittel, an die Brühebereitung, an die Fahrtechnik sowie an den Umweltschutz. Besonders wichtig ist dieses bei kostenaufwendigen Spezialherbiziden und Wachstumsregulatoren.

Die Arbeitsqualität der Pflanzenschutzmaschinen kann durch eine Reihe technischer Mängel, wie z. B. falsche Anzeige des Manometers, nicht bemerkte Verstopfungen, defekte Schläuche sowie verstopftes bzw. nicht funktionierendes Rührwerk, beeinflusst werden. Weitere Ursachen können die nicht genügende Qualifizierung des Bedienpersonals sowie un-

genügende Sorgfalt im Umgang mit der Pflanzenschutztechnik sein.

Durch den Einsatz einer mobilen Prüfgruppe sollen solche Fehler erkannt und beseitigt werden. Die wichtigste Aufgabe der mobilen Prüfgruppe besteht darin, alle PSMa, die keiner Grundinstandsetzung unterzogen wurden, vor Kampagnebeginn im Frühjahr und Herbst zu überprüfen, um eine einwandfreie technische Funktion zu gewährleisten.

### Ausrüstung einer mobilen Prüfgruppe

Im VEB KfL Lütz, Bezirk Schwerin, wurde eine solche mobile Prüfgruppe für PSMa aufgebaut [1]. Zwei Facharbeitern steht ein Fahrzeug vom Typ Barkas zur Verfügung, das als Ausrüstung folgende Auswechselteile und Prüfgeräte mitführt:

#### Prüfgeräte

- Manometerprüfpresse
- 2 Prüfmanometer
- Drehzahlmesser
- 10 Plasteimer
- Stoppuhr

#### Auswechselteile

- 5 Manometer
- 10 Düsenhalter
- 15 m Schlauch für Rührwerksleitungen
- 20 m Schlauch für Druckdifferenzmessung
- 6 Zuleitungen zum Spritzarm
- 4 Gelenkschläuche
- 40 Nachtropfsicherungen
- 6 sortierte Düsensätze
- Siebsätze für 3 Saugarmaturen, 4 Feinsiebe und 4 Zentralsiebe.

Weiterhin stehen diverse Schlauchteile, Überwurfmuttern und Dichtungen sowie Austauschpumpe und Austauschgetriebe zur Verfügung.

### Durchführung der Prüfung

Die Prüfung der jeweiligen Maschine sollte immer mit dem dazugehörigen Traktor erfolgen, um auch gleichzeitig die erforderliche Zapfwelldrehzahl kontrollieren zu können.

#### Manometerprüfung

Hierzu wurde vom VEB KfL Lütz eine Manometerprüfpresse entwickelt. Mit Hilfe eines Hydraulikzylinders werden 2 Manometer druckbeaufschlagt. Ein Manometer dient als Prüfmanometer und ist justiert. Defekte Manometer werden ausgewechselt. Sind keine neuen Manometer vorrätig, so wird mit der Prüfpresse festgestellt, welchen Wert das vorhandene Manometer anzeigen muß, um den notwendigen Arbeitsdruck zu erreichen. Der entsprechende Arbeitsdruck ist Voraussetzung für die Durchflußmenge und den Düsendruck und beeinflusst das Düsenspektrum. Das Manometer als einziges Kontrollinstrument für den Arbeitsdruck beeinflusst demzufolge die Qualität der auszuführenden Pflanzenschutzmaßnahme in erheblichem Maß.

#### Druckdifferenzmessung

Ein Druckabfall zwischen Ausgangsdruck am Manometer und äußeren Düsen ist auf eine zu geringe Durchflußmenge zurückzuführen. Das tritt auf, wenn Schläuche unsachgemäß repariert werden (z.B. häufig mit einem dazwischengesetzten Rohr). Außerdem kann Druckabfall auftreten bei

- Innendefekten der Rohrleitungen und Schläuche
- abgelenkten Schläuchen
- Filterverstopfungen.

Die Messung des Druckabfalls erfolgt in der im

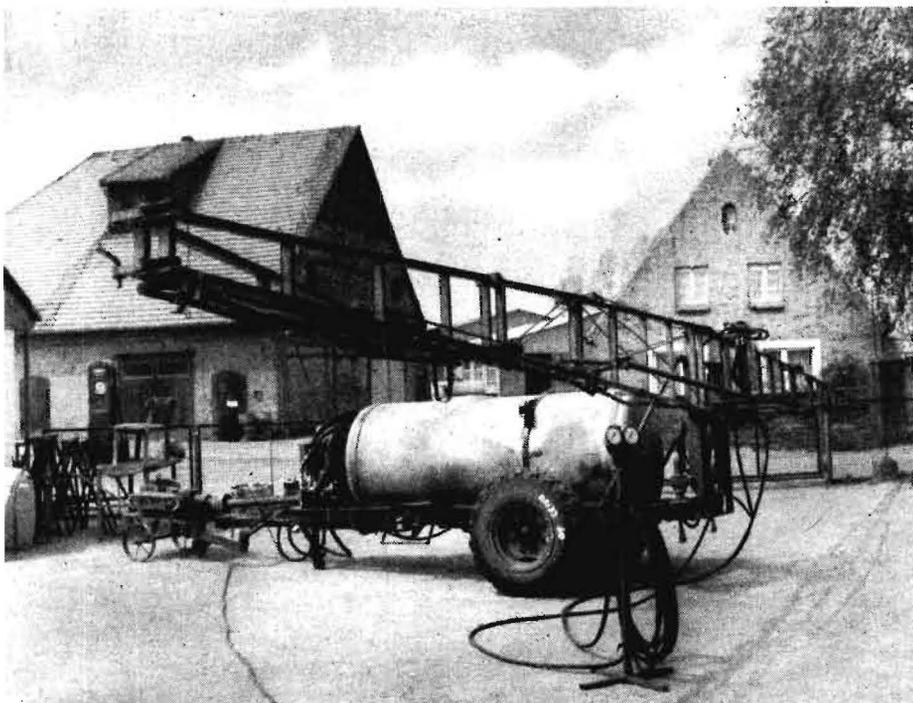


Bild 1. Überprüfung des Druckabfalls von der Pumpe bis zu den Düsen einer PSMa

Bild 1 dargestellten Weise. Dazu wird ein justiertes Manometer mit Schlauch benutzt, der an die letzte Düse der Spritzeinrichtung angeschraubt wird.

Tritt hier eine Abweichung von mehr als 10% auf, liegen entsprechende Innendefekte vor.

#### Messung der Durchflußmenge

Sie dient der Feststellung, ob die Düsen in einer bestimmten Zeit bei eingestelltem Arbeitsdruck auch die entsprechende Menge an Applikationsmitteln ausbringen. Die Durchflußmenge wird durch die Düsenart, den Bohrungsdurchmesser, den Arbeitsdruck sowie den Verschleißzustand bestimmt. Treten Abweichungen von mehr als 15% auf, so ist der ganze Düsensatz auszuwechseln. Auch bei neuen Düsen können, bedingt durch die Fertigungsgenauigkeit, die Abweichungen 15% überschreiten. Deshalb sollten Düsensätze in Abstufungen von 3% zusammengestellt werden.

Zur Kalibrierung der Düsen und Zusammenstellung von Düsensätzen wurde im VEB KfL Lütz ein Prüfstand entwickelt, der allen prüftechnischen Anforderungen entspricht, aber derzeit noch über eine zu geringe Kapazität verfügt. Nach entsprechender Erweiterung sollen außerhalb der Pflanzenschutzkampagnen bzw. in der Instandsetzungskampagne alle Düsen der PSMa überprüft werden.

#### Rührwerksfunktionsprüfung

Sie ist von Bedeutung für die gleichmäßige Konzentration der Brühe und damit die gleichmäßige Verteilung des Präparats. Außerdem tritt bei einer Funktionsuntüchtigkeit des Rührwerks bei den letzten 150 l der Behälterfüllung eine Überkonzentration bis zu 25% auf. Die Rührwerksfunktionsüberprüfung erfolgt mit Hilfe einer Sichtkontrolle. Nach Erfahrungen des VEB KfL Lütz ist sie bei 80% der Maschinen nicht gewährleistet. Häufig sind die Injektoren im Behälter nur verstopft.

#### Kontrolle des Spritzbildes

Hierzu werden die Düsen ausgerichtet, Leckstellen festgestellt, die Arbeitshöhe und der Düsenabstand eingestellt.

Tafel 1. Ermittelter Arbeitszeitbedarf für die Prüfung einer PSMa

Art der Prüfung	Arbeitszeitbedarf in min
Drehzahlmessung am Traktor	5
Vorbereitung der Prüfung	20
Anhängen der Maschine	
Wasser einfüllen	
Anlaufen lassen	
Ausklappen der Ausleger	
Einstellen des Drucks	
Manometer prüfen	20
Abschrauben	
Prüfen an Manometerprüfpresse	
Auswechseln bzw. Erstellen einer manometergebundenen Einstelltabelle	
Druckdifferenz	10
Manometer mit Schlauch anschließen	
Daten erfassen	
Manometer abschrauben, Düsen einbauen	
Rührwerk überprüfen	5
Sichtkontrolle	
Kontrolle des Spritzbildes	15
Düsen ausrichten	
Leckstellen feststellen	
Arbeitshöhe einstellen	
Düsenabstand einstellen	
Ausliter der Maschine	25
Gummischlauch an Düse ansetzen	
Einstellen des Arbeitsdrucks und Zeitmessung mit Stoppuhr	

Die Eintragung aller gemessenen Werte erfolgt abschließend in ein Prüfprotokoll. Mögliche auftretende Defekte und Mängel sind im Rahmen der Prüfung zu beseitigen.

### Arbeitszeitbedarf für die Prüfung einer PSMa

In Tafel 1 sind alle Arbeiten mit dem von den Autoren ermittelten Arbeitszeitbedarf aufgeführt, die für die Prüfung einer PSMa notwendig sind. So werden für den reinen Prüfungsvorgang je Maschine 100 min ( $T_{02}$ ) benötigt. Diese Zeit kann aber nur eingehalten werden,

Tafel 2. Kosten für die Prüfung von Pflanzenschutzmaschinen (nach Unterlagen des VEB KfL Lütz)

		ACZ Bützow	Parchim	
Entfernung	km	90	50	
Fahrtkosten (0,45 M/km)	M	40,50	22,50	
Grundbetrag	M	1,50	1,50	
Summe	M	42,00	24,00	
Tarif Landwirtschaft (82%)	M		33,44	19,68
Maschinenanzahl		4	2	
Einsatzzeit		7.00 ... 17.25	7.00 ... 12.15	
Lohnkosten	M	34,79	16,78	
Tagegeld	M	3,50	2,50	
Summe je AK/für 2 AK		38,29	76,58	19,28
Verbrauch				38,56
Arbeitsmittel (Prüfgeräte)	M		4,00	2,00
Gesamtaufwand	M		114,02	60,24
Kosten je Maschine	M		28,50	30,12

wenn keine Defekte bzw. Mängel auftreten bzw. zu beheben sind.

### Kosten für die Prüfung einer PSMA

Die Kosten für die Prüfung von PSMA sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Kostenaufwendig ist zunächst der zurückzulegende Weg von KfL zum jeweiligen ACZ. Kostenmindernd wirkt, wenn an einem Ort eine größere Anzahl von Maschinen geprüft wird. In Tafel 2 sind zwei Beispiele der sich ergebenden Kosten aufgeführt. Trotz unterschiedlicher Entfernungen ergeben sich Kosten von 28,50 M bzw. 30,12 M je geprüfte Maschine. Ein weiter Anfahrweg wird z. B. im ACZ Bützow durch eine höhere Anzahl geprüfter Maschinen kompensiert.

Eine weitere Kostenübersicht (Tafel 3) verdeutlicht, daß die Kosten für die Prüfung durchschnittlich um 30,— M je PSMA liegen. Die sich ergebenden Unterschiede bei den einzelnen ACZ sind durch Entfernung bzw. Anzahl der geprüften Maschinen bedingt. Schlußfolgernd kann festgestellt werden, daß der Preis von 30,— M je geprüfte PSMA nicht zu hoch ist, wenn man dem gegenüberstellt, welcher Schaden durch eine nicht qualitätsgerechte Funktion von einer PSMA verursacht werden kann. Um die weit vom KfL entfernten ACZ nicht zu benachteiligen, wären Pauschalkosten für die Vergütung des Anfahrweges angebracht, ähnlich der Düngereinfuhr in einem ACZ, die unabhängig von der Entfernung zum gleichen Preis erfolgt.

### Organisation der Prüfung von PSMA

Ein Beispiel für gute Organisation der Prüfung von PSMA wurde von Lembcke [2] im Bezirk Schwerin geschaffen. Alle ACZ wurden veranlaßt, mit dem für die spezialisierte Instandsetzung von PSMA zuständigen VEB KfL

Lütz entsprechende Vereinbarungen zu treffen. Um zu große Anfahrwege zum ACZ zu vermeiden, wurde das Territorium in 2 Prüfbereiche (VEB KfL Lütz und VEB KfL Grabow) unterteilt. Im Jahr 1977 wurden 138 PSMA (100 im Frühjahr, 38 im Herbst) überprüft. Nachdem im Jahr 1978 noch ein Anstieg der zur Prüfung vorgestellten PSMA zu verzeichnen war, zeigte sich jedoch 1980 und 1981 eine rückläufige Tendenz. Als Ursachen werden genannt, daß sich zwischenzeitlich mehrere ACZ eine eigene Prüftechnik beschafft haben und von seiten der KfL für die Anfahrwege nicht ausreichend Kraftstoff für diesen Prüfbereich zur Verfügung gestellt werden konnte. Die Frage, welche Organisationsform künftig angewendet wird, entweder die Prüfung durch einen VEB KfL mit entsprechend qualifizierten und spezialisierten Fachkräften oder Zusammenschluß von 2 bis 4 ACZ, die sich in Kooperation eine Prüfgruppe aufbauen, läßt sich gegenwärtig schwer beantworten, da noch zu wenig Ergebnisse und Erfahrungen vorliegen. Bei dezentralisierten Prüfgruppen ergeben sich kürzere Anfahrwege. Problematisch wäre in diesem Zusammenhang aber die Qualifikation der jeweiligen Fachkräfte und die Bereitstellung der Auswechsellteile. Beide Organisationsformen haben Vorteile, aber auch Nachteile. Die richtige Einschätzung aufgrund weiterer Untersuchungsergebnisse und die daraus abzuleitenden Schlußfolgerungen sind auch Aufgaben des Fachausschusses Instandhaltung in ACZ der KDT.

### Zusammenfassung

Hohe und stabile Erträge in der Pflanzenproduktion erfordern auch eine qualitätsgerechte Funktion der Pflanzenschutzmaschinen. Technische Mängel können zu einer nicht qualitätsgerechten Querverteilung mit Unter- oder

Tafel 3. Kosten für die Prüfung von Pflanzenschutzmaschinen (nach Unterlagen des VEB KfL Grabow)

ACZ	Gesamtkosten M	Fahrstrecke km.	Maschinenanzahl	Kosten je Maschine M
Hagenow	113,77	95	4	28,44
Dömitz	84,78	72	3	28,26
Glöwen	114,55	100	4	28,63
Perleberg	182,69	62	8	22,83 <sup>1)</sup>
Gadebusch	129,42	130	4	32,35
Boizenburg	144,90	165	4	36,22 <sup>2)</sup>
Karstädt	50,60	32	2	25,30 <sup>3)</sup>
Σ	821,11	656	29	202,03
Durchschnitt	117,30	93,7	4,1	28,86

1) Maschinenanzahl hoch

2) Entfernung groß

3) Entfernung klein, Maschinenanzahl hoch

Überdosierung führen. Mobile Prüfgruppen bilden eine Möglichkeit, alle Pflanzenschutzmaschinen, die keiner Grundinstandsetzung unterzogen werden, im ACZ auf qualitätsgerechte Funktion zu überprüfen. Die Ausrüstung und Arbeitsweise solcher mobilen Prüfgruppen wurden dargestellt: Ohne Mängelbeseitigung wird für die Prüfung einer Pflanzenschutzmaschine ein Zeitaufwand von 100 min benötigt. Es entstehen Kosten von 28,— bis 32,— M je Maschine. Weite Anfahrwege und eine geringe Anzahl zur Prüfung vorgestellter Maschinen lassen die Kosten erheblich ansteigen, was eine Reihe von ACZ veranlaßte, von einer solchen Prüfung Abstand zu nehmen und eine eigene Prüfeinrichtung aufzubauen. Weitere Untersuchungen und Erfahrungen müssen darüber Aufschluß geben, welche Organisationsform künftig die rationellste ist.

### Literatur

- [1] Jaster, P.: Der Einsatz von mobilen Prüfgruppen für Pflanzenschutzmaschinen, dargestellt am Beispiel des KfL Lütz. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Belegarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [2] Lembcke, G.: Probleme einer qualitätsgerechten Funktion und Verfahrensweise beim Einsatz von Pflanzenschutzmaschinen. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Vortrag 1981 (unveröffentlicht).

A 3182

Folgende Fachzeitschriften des Maschinenbaus erscheinen im VEB Verlag Technik:

agrartechnik; Die Eisenbahntechnik; Feingerätetechnik;  
Fertigungstechnik und Betrieb; Hebezeuge und Fördermittel; Kraftfahrzeugtechnik;  
Luft- und Kältetechnik; Maschinenbautechnik; Metallverarbeitung; Schmierungstechnik;  
Schweißtechnik; Seewirtschaft