

raum eine Systemarbeitsbreite anzustreben. Diese Systemarbeitsbreite ist als Grundlage für den Arbeitsbreiten-Raster bei Pflanzenschutzmaschinen heranzuziehen. Daraus ergeben sich auch die Forderungen an den günstigsten Düsenabstand.

4. Forderungen an die Pflanzenschutzmaschinen aus der Nutzung von festen Fahrspuren

Die Nutzung von festen Fahrspuren in den Kulturen wirkt sich qualitäts- und leistungssteigernd bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen aus und mindert den Flächenanteil mit Bodenverfestigungen.

Das Anlegen und die Nutzung von Fahrspuren z. B. in Getreide ist die einzig sichere Methode für ein exaktes Einhalten der Arbeitsbreite, da die vorhandenen technischen Hilfsmittel der Arbeitsbreitenmarkierung von einem bestimmten Entwicklungsstadium des Getreides an nicht mehr einsetzbar sind. Damit können die Arbeitsqualität verbessert und die Leistung — besonders beim Komplexeinsatz mehrerer Maschinen — durch die klare Orientierung für jede Maschine erhöht werden. Die Minderung der Bodenverfestigungen resultiert aus der Verringerung der Anzahl von Spuren und der Erkenntnis, daß eine mehrfach genutzte Spur nicht wesentlich mehr verfestigt wird als eine nur einmal befahrene Spur. Die Durchsetzung des Fahrspurprinzips setzt Abstimmungen und Anpassungen hinsichtlich der Spurbreiten, Spurbreiten und Arbeitsbreiten voraus (Tafel 4).

An Pflanzenschutzmaschinen für Feldkulturen ist die Forderung der Spurweitereinstellung im Bereich von 1500 bis 1900 mm (später bis 2100 mm) und der Spurbreiteneinhaltung von max. 12" (später bis 16") zu stellen. Auch hierbei ist eine Anpassung der Arbeitsbreite an die Aussaatbreiten eine Vorbedingung. Die geringeren Spurbreiten gehen von gleichmäßigen Reihenabständen über die Arbeitsbreite aus, während für die größeren Spurbreiten ein vergrößerter Reihenabstand in den Fahrspuren unterstellt wird. Der Spurbreitenanteil an der Behandlungsfläche ist unbedingt $\leq 5\%$ zu halten.

5. Probleme, die sich aus der Leistungssteigerung über die Arbeitsbreite und Fahrgeschwindigkeit ergeben

Mit zunehmender Arbeitsbreite verstärken sich beim gleichen technischen Prinzip die vertikalen und horizontalen Auslegerschwanke. Durch eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit wird der Einfluß des Luftwiderstands und der Sogwirkung der Maschine auf die Tropfenflug-

bahn und die Mittelablagerung nachhaltiger beeinflusst.

In der Vergangenheit wurde die Querverteilung über die Arbeitsbreite allein im Stand der Maschine auf der Querverteilungsmießrinne ermittelt, die Einflüsse der Auslegerschwanke und der Fahrgeschwindigkeit während der Arbeit auf dem Feld jedoch nicht gemessen. Das erscheint für die Zukunft unbedingt notwendig, da vertikale und horizontale Auslegerschwanke das Verteilungsbild so entscheidend beeinflussen, daß alle vorausgegangenen Messungen damit ihre praktische Bedeutung verlieren können. Es war deshalb erforderlich, hierfür eine Meßmethode zu entwickeln und der Industrie eine entsprechende Forderung mit maximal zulässiger Toleranz vorzugeben. Ebenso wurde es bei großen Arbeitsbreiten unumgänglich, den Druckabfall im Leitungssystem zu bestimmen und auch hierfür eine Toleranz festzulegen.

Über einen längeren Zeitraum wurde in der DDR das Sprühen unter Verwendung eines Trägerluftstroms praktisch angewendet. Die damit gesammelten Erfahrungen zeigten, daß mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit der Effekt der Trägerluft hinsichtlich der Bestandsdurchdringung so gering wurde, daß dieses Applikationsverfahren für eine Weiterentwicklung nicht mehr in Betracht kam. Der Fahrtwind drängt den Tropfenschleier in die horizontale Richtung ab, so daß es zu einer driftähnlichen Verteilung kommt, die mehr abdriftgefährdet ist.

Mit der Einführung von LKW-Aufbaumaschinen ergab sich auch eine Möglichkeit zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit gegenüber den traktorgezogenen Maschinen aufgrund der zweiachsigen gefederten Fahrzeuge. Diese Tatsache und die kompakte Bauweise haben jedoch eine verstärkte Sogwirkung hinter der Maschine, hauptsächlich im Bereich der Spur, zur Folge. Es konnten Mittelablagerungen in diesem Bereich gemessen werden, die fast doppelt so hoch waren wie der Durchschnittswert der Ablagerungen auf der übrigen Arbeitsbreite. Daraus können in bestimmten Fällen erhebliche Schädigungen resultieren. Es wird deshalb für notwendig erachtet, künftig auch solche Messungen zum Bestandteil der Prüfung zu machen.

Die Vergrößerung der Arbeitsbreite erfordert entsprechende technische Prinzipien der Rohraufhängung, mit denen die agrotechnischen Forderungen erfüllt werden können. Durch ein geeignetes Meßverfahren ist dies während der Prüfung zu kontrollieren. Letztlich ist darin auch ein begrenzender technischer Faktor hinsichtlich der weiteren Ausdehnung der Arbeitsbreite zu sehen.

Leistungssteigerungen über die Fahrgeschwindigkeit sind aus der Sicht der Querverteilung und Bestandsdurchdringung ebenfalls eingeschränkt. Der nutzbare Bereich ist im Ergebnis von Messungen festzulegen.

6. Bedeutung der Zuverlässigkeit in Abhängigkeit von der Flächenleistung

Analog zur Erhöhung des Leistungsvermögens der einzelnen Pflanzenschutzmaschinen müssen auch die Funktions- und Betriebssicherheit verbessert werden.

Um in früheren Jahren eine Flächenleistung von 100 ha je Schicht zu erreichen, waren z. B. 8 Pflanzenschutzmaschinen erforderlich. Gegenwärtig sind es für die gleiche Flächenleistung z. B. nur noch 2 Maschinen. Der Ausfall einer Maschine bedeutete früher also nur eine Minderung der Leistung um 12,5 %, heute hingegen um 50 %. Hielt man sich früher je 8 Maschinen eine Reservemaschine, so trat nur ein geringer Leistungsausfall ein. Heute ist eine äquivalente Reservehaltung nicht mehr denkbar. Die Tatsache, daß in der Vergangenheit noch ein relativ großer Bestand an weniger leistungsfähiger Alttechnik vorhanden war, der in schwierigen Situationen zusätzlich eingesetzt werden konnte, hat teilweise über einen Mangel an Zuverlässigkeit hinweggetäuscht. In Erkenntnis dieser Situation und unter Berücksichtigung der künftigen Entwicklung muß dem Faktor Zuverlässigkeit in der Prüfung das Primat eingeräumt werden. Seine Bestimmung erfolgt auf der Basis von Zeitstudien und Leistungsnachweisen während des praktischen Einsatzes nach Gl. (2) gemäß Standard TGL 22289 (Zeitgliederung):

$$G = \frac{T_{02}}{T_{02} + T_{41} + T_{42}} \quad (2)$$

Die agrotechnische Forderung hinsichtlich der Zuverlässigkeit einer Pflanzenschutzmaschine ist mit wachsendem Leistungsvermögen stärker zu wichten. Sie muß noch mehr in die konstruktiven Überlegungen bei der Entwicklung einer Maschine eingehen. Die Zulassung einer Pflanzenschutzmaschine für den Einsatz in der Praxis ist vom Nachweis der Zuverlässigkeit mit einem Koeffizienten von $\geq 0,9$ abhängig zu machen.

7. Beziehungen zwischen den ergonomischen Anforderungen sowie Arbeitsleistung und -qualität

Mit dem zunehmenden Leistungsvermögen einer Pflanzenschutzmaschine ist auch den ergonomischen Anforderungen größere Beachtung zu widmen, da sie sich unmittelbar auf die Arbeitsleistung und -qualität auswirken. Das wachsende Leistungsvermögen einer Pflanzenschutzmaschine erfordert ein höheres Konzentrationsvermögen und eine größere Verantwortung vom Mechanisator. Diesen erhöhten Anforderungen kann die Bedienperson nur nachkommen, wenn sich andere physische Belastungen, wie z. B. Lärm, Schwingungen, Luftverunreinigungen, Kraftaufwand für die Bedienung, Wärmeeinwirkungen usw., in Grenzen halten. Die Kabinengestaltung, die Anordnung der Bedienhebel und Kontrollinstrumente, die Mechanisierung bzw. Automatisierung bestimmter Prozeßabschnitte innerhalb des Arbeitsgangs sind somit wichtige Faktoren, die das Arbeitsergebnis beeinflussen. Sie müssen deshalb Gegenstand der Prüfung sein und in die Beurteilung der Maschine eingehen.

Tafel 5. Spezifischer Energieaufwand für verschiedene Pflanzenschutzmaschinen

Pflanzenschutzmaschine	Q l/ha	b m	Kraftstoffverbrauch l/h(T ₁)	Flächenleistung ha/h(T ₁)	spezifischer Kraftstoffverbrauch l/ha
Aufsattelsprühmaschine Kertitox KR 10/13	100	13,5	8,42	10,9	0,77
Aufsattelspritzmaschine Kertitox K 20/18	200	18	7,81	14,6	0,54
Aufbauspritzmaschine Kertitox-Global	200	18	5,62	21,6	0,26
Agrarflugzeug Z-37	10	40	70	480	0,15
mit Sprüheinrichtung	25	30	70	360	0,19
Agrarflugzeug Z-37 mit Spritzeinrichtung	100	20	70	240	0,29

8. Beziehungen zwischen der Applikationstechnik und dem spezifischen Energieaufwand unter Beachtung der Effektivität

Bei der weiteren Entwicklung der Pflanzenschutztechnik sind auch die energetischen Belange in stärkerem Maß als bisher zu berücksichtigen. Es sind technische Lösungen anzustreben, bei denen sich der spezifische Energieaufwand beim Einsatz der Pflanzenschutzmaschinen nach Möglichkeit verringern läßt.

Bezogen auf die gegenwärtig in der DDR eingesetzten Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeuge mit Applikationseinrichtungen für den Pflanzenschutz ergeben sich die in Tafel 5 zusammengestellten Werte für den spezifischen Energieaufwand.

Daraus wird ersichtlich, daß der spezifische Kraftstoffverbrauch in erster Linie vom Energiewandler (Traktor, LKW, Flugzeug) abhängig ist. Die Pflanzenschutzmaschine bzw. Applikationseinrichtung beeinflußt über die

Leistungsaufnahme (z. B. Maschinen mit Gebläse) und über die Flächenleistung (Arbeitsbreite, Fahrgeschwindigkeit, Brühwandmenge) den spezifischen Kraftstoffverbrauch, was bei der Flugzeugapplikation besonders sichtbar wird. Zu berücksichtigen ist auch die Tatsache, daß eine hohe Auslastung der Motornennleistung bei Dieselmotoren günstiger ist als eine relativ geringe Auslastung leistungsstarker Typen. Aus Gründen der Kraftstoffökonomie sollten deshalb solche Aggregierungen aus Energiewandler und Pflanzenschutzmaschine gebildet werden, die die Motornennleistung zu 80 bis 90 % auslasten. Wenn z. B. für den Antrieb einer Pflanzenschutzmaschine ein Traktor MTS-50/52 ausreichend ist, kann gegenüber dem MTS-80/82 eine Kraftstoffeinsparung von durchschnittlich 5 bis 10 % erreicht werden. Der zusätzliche Aufbau von Dieselmotoren auf Pflanzenschutzmaschinen ist aus dieser Sicht ebenfalls kritisch zu betrachten und energetisch zu überrechnen.

9. Zusammenfassung

An einigen ausgewählten Beispielen wird im Beitrag dargestellt, daß die bisherigen Methoden der Pflanzenschutzmaschinenprüfung den gegenwärtigen agronomischen Anforderungen nicht mehr genügen und in immer stärkerem Maß den technologischen und betriebswirtschaftlichen Bedingungen angepaßt werden müssen. Aus den Ergebnissen der Prüfung sind Schlußfolgerungen für die weitere Entwicklung der Pflanzenschutztechnik zu ziehen.

A 3187

Jahrestagung des FA Instandhaltung in ACZ



Der Fachausschuß „Instandhaltung in ACZ“ der KfL führte in Zusammenarbeit mit dem Fachausschuß „Pflanzenschutz“ und der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg seine diesjährige Jahrestagung am 14. Mai an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg durch. Schwerpunkt der Tagung war, durch eine qualitätsgerechte Funktion der Pflanzenschutzmaschinen eine hohe Qualität der Pflanzenschutzarbeiten zu gewährleisten. Als Teilnehmer waren nicht nur technische Leiter aus ACZ, sondern auch Mitarbeiter der staatlichen Pflanzenschutzämter sowie der Kreisbetriebe für Landtechnik, die die spezialisierte Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen durchführen, anwesend. In 4 Referaten wurden die 75 Teilnehmer über die gegenwärtigen Probleme und notwendige Maßnahmen zur Durchsetzung einer qualitätsgerechten Funktion von Pflanzenschutzmaschinen informiert.

Einleitend betonte der Vorsitzende des FA, Dozent Dr. habil. Böhl, daß in Auswertung des X. Parteitages der SED nicht nur eine hohe Effektivität der Arbeit, sondern mehr denn je auch Qualitätsfragen im Vordergrund stehen. Durch die industriemäßige Organisation der Pflanzenschutzarbeiten in den ACZ leistet heute eine Pflanzenschutzmaschine ein Mehrfaches an behandelter Fläche als früher. Fehler bzw. Mängel in der Verteilgenauigkeit einer einzelnen Maschine haben daher auch viel größere Auswirkungen als zuvor. So kommt es darauf an, durch geeignete prophylaktische Maßnahmen technische Fehler und Mängel in der Funktion der Pflanzenschutzmaschinen, die die Verteilgenauigkeit beeinflussen, schon

vor Kampagnebeginn abzustellen. Eine periodische Funktionsprüfung aller Pflanzenschutzmaschinen, die keiner Grundinstandsetzung unterzogen wurden, sei daher ein unabdingbares Erfordernis.

Als erster Referent sprach Dr. Lembcke, Direktor des Staatlichen Pflanzenschutzamtes Schwerin, über die Probleme einer qualitätsgerechten Funktion und Verfahrensweise beim Einsatz von Pflanzenschutzmaschinen. Er wies darauf hin, daß die beachtliche technische und technologische Vorteile bringende Konzentration und Spezialisierung der Pflanzenproduktion auch das Auftreten von Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern begünstigt. Eine ausreichende Anzahl funktionstüchtiger Pflanzenschutzmaschinen sei daher notwendig, um die hohe Arbeitsspitze bei Pflanzenschutzarbeiten im April/Mai termingerecht zu bewältigen. Die ACZ trachten jedoch häufig noch nach einer zu hohen Ausnutzung der Pflanzenschutztechnik, so daß bei hoher Reparatur- und Verschleißquote der Technikbesatz oft nicht ausreicht, um besonders bei ungünstiger Witterung die Arbeitsspitze zu bewältigen. Bei einem Behandlungsfaktor von 1:1,47 (LN) und 1:2 (Ackerfläche) stehen im Bezirk Schwerin 275 Pflanzenschutzmaschinen zur Verfügung, die jährlich eine Durchschnittsleistung von 2325 ha Behandlungsfläche je Maschine bringen, wobei einige Maschinen Behandlungsleistungen bis 10 000 ha erzielen. Wichtig ist eine hohe Qualität besonders beim Ausbringen von Bodenherbiziden, Wachstumsregulatoren und Sikkanten, aber auch bei der Krautfäulebekämpfung von Kartoffeln.

Notwendig sei daher die Prüfung aller Pflanzenschutzmaschinen vor Kampagnebeginn, um eine Überdosierung bzw. mangelhafte Verteilgenauigkeit durch ungleichmäßiges Spritzbild abzustellen. Dies kann geschehen durch eine Prüfung

— nach erfolgter Grundinstandsetzung im KfL mit Ausstellung eines Qualitätspasses oder

— im ACZ durch eine mobile Prüfgruppe. Zunächst war es erforderlich, in einem KfL im Bezirk für die spezialisierte Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen entsprechende Einrichtungen für die Durchführung einer solchen Prüfung zu schaffen. Mangel an geeigneter Prüftechnik und entsprechenden Räumen erschwerte dieses Vorhaben, denn eine Freilandprüfung kann infolge niedriger Temperaturen während des Winterreparaturprogramms (Frostgefahr) nicht durchgeführt werden. Auch die bereits durchgeführte Konservierung wurde hierdurch wieder beeinträchtigt.

Seit dem Jahr 1979 können im VEB KfL Lübz in einer überdachten und beheizbaren Prüfstation alle Pflanzenschutzmaschinen geprüft und mit Qualitätspass und Garantieurkunde ausgeliefert werden. In Vordergrund stehen dabei: Prüfung der Manometer (Bild 1), der Pumpenleistung, des Differenzdrucks, der Querverteilung und der Düsen. Bedingt durch die neue Preisfestlegung für die Grundinstandsetzung verzichteten aber zahlreiche ACZ auf diese Überprüfungen. Das führte dazu, daß gegenwärtig nur noch 25 % des Bestands an Pflanzenschutzmaschinen im Bezirk Schwerin einer Grundinstandsetzung unterzogen werden, während es zuvor 40 bis 44 % waren. Diese Entwicklung ist der Erhöhung der Qualität der Pflanzenschutzarbeiten nicht dienlich.

Alle Maschinen, die einer Grundüberholung nicht unterzogen wurden, sollten durch mobile Prüfgruppen, die mit der notwendigen Prüftechnik (Differenzdruckmeßgerät, Manometer, Prüfpresse, Durchflußmengergerät, Stoppuhr, Drehzahlmesser u. a.) und genügend Ersatzteilen ausgerüstet sind, in den ACZ überprüft werden. Teilweise geht man auch dazu über, daß sich jeweils 2 bis 3 ACZ eine Prüfstation aufbauen. Das setzt aber einen höheren Bedarf an Prüftechnik voraus. Als noch nicht befriedigend gelöst bezeichnete der Referent die Reparatur der LKW-Aufsätze Keritox-Global und Eigenbau sowie die Bereitstellung