

Hohe und stabile Erträge in der industriemäßigen Pflanzenproduktion durch qualitäts- gerechten Einsatz der Pflanzenschutztechnik

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR, der Budapester Landmaschinenfabrik, Betrieb Debrecen, dem Handelskombinat agrotechnik und dem Bezirksverband Halle der KDT veranstaltete die Wissenschaftliche Sektion Chemisierung der Pflanzenproduktion des Fachverbandes Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT am 12. und 13. Februar 1976 in Halle die 7. Pflanzenschutztechnische Tagung zum Thema „Die Pflanzenschutztechnik und die Anwendungstechnologien in der industriemäßigen Pflanzenproduktion“.

Vor nahezu 400 Wissenschaftlern und Praktikern aus Agrochemischen Zentren (ACZ) und Einrichtungen des Staatlichen Pflanzenschutzdienstes sowie Gästen aus der UdSSR, der UVR und der ČSSR, unter denen auch eine Delegation der Tschechischen Gesellschaft für Wissenschaft und Technik (ČSVTS) vertreten war, wurde in 20 Referaten dargelegt, daß der chemische Pflanzenschutz ein wesentlicher Bestandteil des Intensivierungsfaktors Chemisierung ist.

Am Beispiel der LPG Pflanzenproduktion „Vereinte Kraft“ Vippachedelhausen und des ACZ Altmittweida wurde erläutert, daß in der industriemäßigen Pflanzenproduktion der chemische Pflanzenschutz eine zentrale Stellung einnimmt und die sorgfältige Bestandsüberwachung gezielt in enger Zusammenarbeit zwischen den Kooperativen Abteilungen, LPG, VEG bzw. ZBE Pflanzenproduktion und den ACZ erfolgen muß.

Beispiele und Meßergebnisse aus dem Bezirk Halle charakterisieren den derzeit noch unbefriedigenden Stand bei der qualitätsgerechten Durchführung von Pflanzenschutzarbeiten. Deshalb betonte Dr. Rogoll vom Pflanzenschutzamt Halle in seinem Beitrag, daß es notwendig ist,

— für alle Bedienungskräfte von Pflanzenschutzmaschinen eine spezielle Ausbildung zu organisieren und nur noch Kader mit dem erworbenen Berechtigungsschein für

- Pflanzenschutzmaschinen arbeiten zu lassen
- Instandsetzung und Funktionsprüfung der Pflanzenschutzmaschinen in spezialisierten KfL durchzuführen
- für die Arbeit mit Pflanzenschutzmaschinen verbindliche Technologien zu entwickeln
- in den ACZ ein System der Qualitätsprüfung der Arbeit zu entwickeln und die Leistung nach Qualität zu vergüten
- in den KAP, LPG, VEG bzw. ZBE Pflanzenproduktion die Erfolgskontrolle durchzuführen und zu belegen.

Besonders hingewiesen wurde auf die wesentliche Rolle des Betriebspflanzenschutzagronomen in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben, der u. a. auch für die qualitätsmäßige Überwachung der Pflanzenschutzarbeiten verantwortlich ist.

Nach Abschluß der Tagung besichtigten die ausländischen Gäste im Rahmen einer Exkursion das ACZ Querfurt, das im Jahr 1975 auf seinem Territorium 66% der Pflanzenschutzarbeiten durchgeführt hat. Das Ziel für 1976 ist die Durchführung aller anfallenden Pflanzenschutzmaßnahmen. Im Bezirk Halle, in dem der durchschnittliche Anteil der ACZ an den Pflanzenschutzleistungen 1975 erst 47% betrug, ist dieser Anteil im Jahr 1976 wesentlich zu erhöhen.

Die nachfolgend veröffentlichten Beiträge der 7. Pflanzenschutztechnischen Tagung (S. 259—275) unterstreichen, daß für die qualitätsgerechte Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen eine leistungsfähige, schlagkräftige und zuverlässig arbeitende Pflanzenschutztechnik (Agrarflugzeug kombiniert mit Bodentechnik) notwendig ist. In einer Ausstellung konnten die Tagungsteilnehmer neue und bereits bewährte Pflanzenschutzmaschinen besichtigen, die im Rahmen des RGW von der Budapester Landmaschinenfabrik, Betrieb Debrecen, produziert werden.

AK 1220

Dr. K. Hubert, KDT

Einige Aspekte zur Organisation des Einsatzes von Pflanzenschutzmaschinen durch ACZ

Dr. A. Jeske, KDT, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR

Die Agrochemischen Zentren (ACZ) sind auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes für die sachgerechte und rationelle Durchführung der chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen, die auch den Flugzeugeinsatz einschließen, nach dem neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisstand verantwortlich. Ihnen obliegt in Abstimmung mit den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben und ihren Kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) die Planung und Zuführung der Pflanzenschutzmaschinen und -mittel. Die durchzuführenden Pflanzenschutzmaßnahmen werden auf der Grundlage von Jahresarbeitsplänen und Verträgen geplant und vereinbart. Ausgehend von den Jahresarbeitsplänen werden mit Hilfe der Schlagkartei Kampagnepläne ausgearbeitet, in denen die personelle und materielle Absicherung aller Arbeitsprozesse auszuweisen ist (Bild 1). Zweckmäßigerweise

sollten im Pflanzenschutz folgende Kampagnepläne aufgestellt werden:

Feldbau: März—Mai; Juni—August; September—November
Obstbau: April—August.

Ein wichtiges Prinzip sollte die Unterteilung nach Betreuungsbereichen sein. Die Zeitaufteilung innerhalb einer Kampagne erfolgt zweckmäßigerweise nach Dekaden. Für eine günstige Einsatzgestaltung und für die Bilanz der Arbeitskräftestunden sind Leistungs-, Schicht- und Komplexgrößenvorgaben (Spalten 7 bis 11) notwendig. Witterungsbedingt sind im Zeitraum von März bis Oktober etwa 40% vom Zeitfonds für nicht verfügbare Einsatztage abzusetzen. Daraus lassen sich die verfügbaren Tage in Spalte 12 errechnen. Die täglichen Einsatzstunden sind im Verlauf des Jahres unterschiedlich, da sie von den Tageslicht-

1	2	3	4	5	6	7	8	
Zeit- spanne	Betreuungs- bereich	Arbeitsgang	Schlag- Nr.	Behandlungsfläche in ha durch ACZ Flugzeug Maschinen	Behandlungsfläche in ha durch KAP	Pflanzenschutzmittel Art	Energieträger und Mechanisatoren Menge kg	Pflanzenschutz- maschinen
1.-31.3.	KAP III	Mäusebekämpfung Winterweizen	14	150	—	Melipax- Spritzmittel	600 (Koll. H.)	1 Kertitox- Global
1.-10.4.	KAP I + KAP IV	Unkrautbekämpfung Winterweizen	1; 8; 21	390	—	Sys 67 Acril C	2730 (Koll. A; B; C; D)	4 Kertitox- Global
		Mehltaubekämpfung Wintergerste	4; 7; 27	400	—	Calixin	300 (Koll. A; B; C; D)	4 Kertitox- Global
		Unkrautbekämpfung Erbsen	13	150	—	W 6658	375 (Koll. A; B; C; D)	4 Kertitox- Global
		Unkrautbekämpfung Zuckerrüben ¹⁾	2	—	160	Betanil 70	720 (Koll. v. KAP I)	3 Bandspritz- einrichtung
KAP II	KAP II	Unkrautbekämpfung Winterweizen	6; 37a	240	—	Sys 67 Acril C	1680 (Koll. E; F; G)	3 Kertitox- Aufsattelm.
		Mehltaubekämpfung Wintergerste	11; 16; 31	—	320	Calixin	240 (Flugzeugbrig.)	1 3 Sprühein- richtung
		Unkrautbekämpfung Zuckerrüben ¹⁾	9; 15	—	210	Betanil 70	945 (Koll. v. KAP II)	4 Bandspritz- einrichtung
KAP III + KAP V	KAP III + KAP V	Unkrautbekämpfung Winterweizen	14; 24	250	—	Sys 67 Acril C	1750 (Koll. H; K; L)	3 Kertitox- Global
		Mehltaubekämpfung Wintergerste	3; 19; 36	—	360	Calixin	270 (Flugzeugbrig.)	1 3 Sprühein- richtung
		Unkrautbekämpfung Zuckerrüben ¹⁾	5; 29	—	260	Betanil 70	1170 (Koll. v. KAP III)	4 Bandspritz- einrichtung
		Unkrautbekämpfung Zwiebeln	23	30	—	Elbanil	240 (Koll. H.)	1 Kertitox- Global
Zwischens. d. gepl. Behandlungsfl.				1610	680	630		

1) Bandspritzung (Bandbreite 50% des Reihenabstands)

2) ohne Mechanisatoren für den Flugzeugeinsatz und Saisonkräfte aus KAP z. B. für Bandspritzung

3) unter Zugrundelegung der gesetzlich geregelten Arbeitszeit von 8,75 h je Tag

Bild 1. Auszug aus dem Kampagneplan eines ACZ

Verwendete Formelzeichen

A	ha	bearbeitete Anbaufläche
B	ha	Behandlungsfläche je Dekade oder je Halbmonat in der Arbeitsspitze, abzüglich der für den Flugzeugeinsatz vorgesehenen Flächen
b	m	Arbeitsbreite
K	%	Konzentration
l	m	Schlaglänge
M	kg/ha	Mittelaufwandmenge je Flächeneinheit
N	l	Behälterinhalt
n		Rundenzahl je Füllung (Umfahrten)
np		Anzahl der Pflanzenschutzmaschinen
n _{AK}		Anzahl der eingesetzten Arbeitskräfte
N _{0x}	ha/h	Flächenleistung bezogen auf eine bestimmte Teilzeitsumme
N ₀₇	ha/h	durchschn. Flächenleistung je Maschine in der Normzeit T ₀₇ unter Berücksichtigung der Brühenaufwandmenge
P	kg; l	Menge an PSM je Füllung
p	bar	Betriebsdruck
Q	l/ha	Brühenaufwandmenge
Σq	l/min	Ausbringmenge aller Düsen einer Maschine bei einem bestimmten Betriebsdruck p
T _{0x}	min	Teilzeitsumme, z. B. T ₀₇ (Normzeit)
v	km/h	Fahrgeschwindigkeit
V _B	l	Volumen des Brühbehälters der Pflanzenschutzmaschine

x_K Faktor der Konzentrationserhöhung gegenüber der amtlich anerkannten Anwendungskonzentration

Z h/d tägliche Einsatzstunden

Z₁ d voraussichtlich verfügbare Einsatzstage je Dekade bzw. je Halbmonat (Kalendertage abzüglich witterungsbedingter und technischer bedingter Ausfalltage)

Z_{0x} AKh/ha Arbeitszeitaufwand je Flächeneinheit, bezogen auf eine Teilzeitsumme T_{0x}

bedingungen abhängen. In der Zeit mit sehr hohem Arbeitsanfall im Pflanzenschutz (2. Aprilhälfte bis 1. Maihälfte) beträgt die Tageslichtdauer 14 bis 16 Stunden.

Aus der Gegenüberstellung der verfügbaren und der erforderlichen Arbeitszeit ergibt sich dekadeweise entweder ein Kapazitätsüberschuß oder eine Fehlkapazität, die innerhalb des ACZ bzw. in Kooperation mit den KAP auszugleichen sind. Keinesfalls darf die Anzahl der ständig verfügbaren Arbeitskräfte für Pflanzenschutzarbeiten im ACZ zu gering gehalten werden, da der richtige Einsatz der Pflanzenschutzmaschinen und -mittel eine entsprechende Befähigung erfordert.

Dekadenpläne werden aus dem Kampagneplan abgeleitet, sollen aber die Ergebnisse der laufenden Bestandsüberwachung berücksichtigen. Soweit Schwellenwerte vorliegen, sind diese mit als Grundlage für die Festlegung der bekämpfungswürdigen Flächen

9	10	11	12	13	14	15	16							
Versorgungseinheiten	Flächenleistung (Vorgabe) je für die für den Maschine Maschine Komplex		Anzahl der Schichten (Vorgabe)				zwei Sch. 17,5 h	verfügbare Einsatzstunden	mögl. Einsatzstunden auf d. Feld	ständig verfügbare Arbeitskräfte ²⁾	max. verfügbare AKh je Zeitspanne ²⁾	erforderliche AKh je Zeitspanne ²⁾ % von Sp. 15		
	ha/h T ₀₇	ha/Schicht	8 h	8,75 h	10 h	13 h								
	—	—	5,1	44	—	—							3,5	—
Anhänger mit 8000-l-Behälter	2	6,4	64	192	—	—	8,4	—	6	13	4	312 256 ³⁾	200	64 78 ³⁾
Anhänger mit 8000-l-Behälter	2	6,4	64	192	—	—	8,4	—						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	2	5,7	64	192	—	—	3,2	—						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	1	1,55	20	40	—	—	—	12,0						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	2	3,9	39	78	—	—	9,0	—	6	13	3	234 192 ³⁾	90	38 49 ³⁾
Anhänger mit 8000-l-Behälter	1	40	320	—	3,0	—	—	—						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	1	1,55	20	60	—	—	—	14,0						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	2	6,4	64	128	—	—	6,0	—	6	13	3	234 192 ³⁾	67	29 35 ³⁾
Anhänger mit 8000-l-Behälter	1	40	320	—	3,3	—	—	—						
Anhänger mit 8000-l-Behälter	1	1,55	20	60	—	—	—	18,0						
—	—	4,5	39	—	—	0,8	—	—						

zu nehmen. Mechanisatoren und Maschinen werden in mehreren Arbeitsgruppen entsprechend den Betreuungsbereichen zusammengefaßt. Daraus sind jedoch keine unwiderrufliche Zuordnung und kein ausschließlicher Komplexeinsatz abzuleiten. Die Schichtvorgaben im Dekadenplan werden im Normalfall aus dem Kampagneplan übernommen, sind jedoch bei außergewöhnlichen Einsatzbedingungen entsprechend zu verändern.

Die notwendige operative Lenkung des Arbeitsablaufs erfolgt auf der Basis der Dekadenpläne unter Berücksichtigung der Gesamtsituation durch den zuständigen Leiter. Es ist zweckmäßig, bei jeder Arbeitsaufgabe einen schriftlichen Arbeitsauftrag zu erteilen, für die Arbeitsgruppe insgesamt oder für den einzelnen Mechanisator (Bild 2a). Besonders interessieren dürften die speziellen Hinweise, die z. B. Witterung, Maschinenreinigung, Zugabe von Hilfsstoffen und abdriftgefährdete Objekte betreffen. Auf der Grundlage des Arbeitsauftrags kann nach Beendigung der Arbeit ein Leistungsnachweis (Bild 2b) erfolgen. Die Bemühungen um eine qualitativ gute Arbeitsausführung im Rahmen des sozialistischen Wettbewerbs sollten unterstützt werden, indem die Leistungsbestätigung durch eine Qualitätseinschätzung (Bild 2c) ergänzt wird. Die vertretbaren Toleranzen für einige ausgewählte Qualitätsparameter wurden in Tafel 1 als Orientierungswerte zusammengestellt. Arbeitsauftrag und Leistungsnachweis sollen helfen, Anwendungsfehler zu vermeiden und bei eingetretenen Schädigungen Ursachen zu klären.

Aufbauend auf dem im Jahresarbeitsplan ausgewiesenen Behandlungsumfang und den dafür vorgesehenen Pflanzenschutzmitteln

(PSM) kann der Jahresbedarf an PSM und Hilfsstoffen errechnet werden. Die jährliche Behandlungsfläche beeinflusst auch den Besatz an Pflanzenschutzmaschinen. Zunächst sind vom Behandlungsumfang die Flächen abzusetzen, die für den Flugzeugeinsatz vorgesehen sind. Dann ist die absolute Arbeitsspitze je Dekade bzw. je Halbmonat zu ermitteln, da sie die Grundlage für die Errechnung des Maschinenbedarfs darstellt. Entsprechend dem Anteil der Maschinentypen und unter Berücksichtigung des Einflusses der Brüheaufwandmenge auf die Leistung ist eine auf die Normzeit T₀₇ bezogene durchschnittliche Flächenleistung zu errechnen. Hinzu kommt die Berücksichtigung der witterungsbedingten Ausfalltage und Leistungsminderungen durch mangelnde Verfügbarkeit infolge technischer und funktioneller Störungen entsprechend den jeweiligen Erfahrungen. Damit läßt sich der Maschinenbedarf nach Formel (1) errechnen:

$$n_p = \frac{B}{Z \cdot Z_1 \cdot N_{07}} \quad (1)$$

Das Ergebnis ist auf die nächsthöhere ganze Zahl aufzurunden. Für die richtige Maschineneinstellung sind Brüheaufwandmenge, Arbeitsbreite, Fahrgeschwindigkeit und Ausbringmenge zu berücksichtigen. Bei der Wahl der Brüheaufwandmenge ist von den Festlegungen im Pflanzenschutzmittelverzeichnis auszugehen. Mit der Vorgabe eines Bereichs ist dem Anwender die Möglichkeit gegeben, sich den Erfordernissen des Bekämpfungsobjekts und des Pflanzenbestands anzupassen. Die Arbeitsbreite ist durch die Pflanzenschutzmaschine bereits vorbestimmt oder kann wie z. B.

Arbeitsauftrag, Leistungsnachweis und Leistungsbestätigung für agrochemische Leistungen (Pflanzenschutz)

a) Arbeitsauftrag

Auftragnehmer: ACZ M.
 Auftraggeber: KAP B.
 Vertrag-Nr. 376 vom 11. 3. 1974
 Arbeitsgruppe/Mechanisator: H (Koll. E.; F.; G.)
 Arbeitsgang: Unkrautbekämpfung
 Kulturart: Winterweizen
 Schlaggröße: 100 ha Schlagbezeichnung: 37a
 Pflanzenschutzmittel: Sys 67 Actril C Chargen-Nr.:
 Mittelaufwandmenge: 7,0 kg/ha
 Brüheaufwandmenge: 200 l/ha
 Mittelmenge je Behälterfüllung: 35 l/1000 l
 Applikationsverfahren: Spritzen
 Düsengröße: 1,6 mm Arbeitsdruck: 4 bar
 Fahrgeschwindigkeit: 9,5 km/h
 Spezielle Hinweise: Arbeit mit Markiereinrichtung
 Hinweis auf abdriftgefährdete Objekte: angrenzender Winterrraps
 Leistungsvorgabe: 78 ha/10-h-Schicht

Datum, Unterschrift

b) Leistungsnachweis

Datum der Arbeitsausführung: 17. 4. und 18. 4.
 Schichtzeit von/bis: 6.30 ... 17.30 und 6.30 ... 8.30
 Mechanisatoren und Mechanisierungsmittel:
 Koll. E. mit MTS-52 und Kertitox-Aufsattelmachine (1000 l)
 Koll. F. mit MTS-50 und Kertitox-Aufsattelmachine (2000 l)
 Koll. G. mit MTS-50 und 2 Hänger mit Wasserfässern
 Pflanzenschutzmittel: Sys 67 Actril C Verbrauch: 1540 kg
 Hilfsstoffe: Betonin Verbrauch: 30 kg
 Ausgebrachte Brühemenge insg.: 19500 l
 Behandelte Fläche: 100 ha
 Windrichtung und Windgeschwindigkeit: NW 0,8 ... 2,5 m/s
 Düsengröße: 1,6 mm Arbeitsdruck: 3,8 ... 4,0 bar
 Fahrgeschwindigkeit bzw. gewählte Getriebestufe: 6. Gang
 Bemerkungen:

Datum, Unterschrift

c) Leistungsbestätigung mit Qualitätseinschätzung

Behandelte Fläche: 100 ha
 Behandlung erfolgte in der geforderten Zeitspanne (vgl. Arbeitsauftrag): ja/nein
 Mittelaufwandmenge mit max. ± 15 % Abweichung eingehalten: ja/nein
 Arbeitsbreite mit max. ± 1 m Abweichung eingehalten: ja/nein
 Technischer Zustand der eingesetzten Pflanzenschutzmaschinen:
 Manometer defekt; Leitungssystem undicht; Düsen in schlechtem Zustand
 Aufgetretene Kulturpflanzenschäden: vermeidbare Fahrspuren; Füllstelle im Bestand
 Umweltverschmutzung: PSM-Reste und leere Packungen an der Füllstelle nicht beseitigt
 Bemerkungen:

Datum, Unterschrift

Bild 2. Arbeitsauftrag, Leistungsnachweis und Leistungsbestätigung für agrochemische Leistungen (Pflanzenschutz)

bei den Kertitox-Maschinen zwischen 9 m, 13,5 m und 18 m gewählt werden. Die Fahrgeschwindigkeit ist unter Beachtung der Getriebeabstufungen des Energieträgers so zu wählen, daß sie auf der gesamten Fläche beibehalten werden kann. In bestimmten Fällen empfiehlt es sich, sie auf einer 100 m langen Meßstrecke auf dem Feld zu testen, wobei diese Strecke mit der vollen Geschwindigkeit durchfahren werden muß. Sie läßt sich dann nach Formel (2) errechnen, wobei t die Zeit in s für 100 m Wegstrecke ist.

Tafel 1. Qualitätsparameter bei Pflanzenschutzarbeiten

Kriterium	max. vertretbare Toleranz
Abweichung der Ausbringung der Einzeldüsen vom Mittelwert aller Düsen	± 7,5 %
Druckverlust im Leitungssystem zwischen Manometer und Außendüse	≅ 15 %
Abweichung in der Querverteilung über die Arbeitsbreite vom Mittelwert auf der Spritzrinne (100 mm Rinnenabstand)	± 15 %
Pendelbegrenzung der Auslegerschwankungen (gemessen am Auslegerende als Abweichung von der eingestellten Abspritzhöhe)	± 30 cm
Einhalten der Arbeitsbreite	± 100 cm
Abweichung der Fahrgeschwindigkeit vom eingestellten Wert	± 10 %
Abweichung der Brüheaufwandmenge vom eingestellten Wert	± 15 %
Abweichung der Brühkonzentration vom Ausgangswert nach 2 h Standzeit und 3 min Rührzeit während der Behälterentleerung	± 15 %
Überschreiten der notwendigen Fahrspuren im Bestand	5 %

$$v = \frac{360}{t} \quad (2)$$

Aus den bisher fixierten Faktoren errechnet sich nach Formel (3) die Ausbringung aller Düsen:

$$\sum q = \frac{Q \cdot b \cdot v}{600} \quad (3)$$

Sie ist abhängig von Düsenanzahl, Düsengröße und Betriebsdruck. Bei den Düsen sind Bohrungsdurchmesser von 1,2 mm bis 2,5 mm am gebräuchlichsten. Der Einfluß des Betriebsdrucks p auf die Ausbringung q kommt in Formel (4) zum Ausdruck:

$$q_x = q_o \sqrt{\frac{p_x}{p_o}} \quad (4)$$

Dabei werden vom Index „x“ die effektiven Werte und vom Index „o“ die vorgegebenen Werte ausgedrückt. In Abhängigkeit von der Pumpe (Niederdruck- oder Hochdruckpumpe) sollte der Betriebsdruck bei Pflanzenschutzmaschinen für Feldkulturen möglichst zwischen 3 und 10 bar gewählt werden.

Werden den Düsen Nachtröpficherungen vorgeschaltet, so üben diese auf die Ausbringung eine reduzierende Wirkung aus, die mit zunehmender Düsengröße ansteigt und in den Dosiertabellen der Bedienungsanweisung zur Maschine entsprechend ausgewiesen ist. Mit Hilfe der Formel (3) und den Dosiertabellen der Bedienungsanweisung, besser aber anhand von maschinengebundenen Dosiertabellen, kann die Maschineneinstellung oder auch ihre Überprüfung erfolgen.

Mit der zunehmenden Vergrößerung der Schläge gewinnen bei der Bestimmung der Brüheaufwandmenge auch die Wechselbeziehungen zwischen der Schlaglänge einerseits und dem Behältervolumen sowie der Arbeitsbreite andererseits an Bedeutung. Um mit einer Füllstelle am Feld auszukommen, muß der Behälterinhalt für mindestens eine Umfahrt (Hin- und Rückfahrt) ausreichen. Die in Spalte 1 der Tafel 2 verzeichneten Werte entsprechen unter diesen Bedingungen den maximal möglichen Brüheaufwandmengen. Aber auch bei mehreren Umfahrten sollten keine umfangreichen Leerfahrten mit der Maschine im Bestand erforderlich werden. Die Berechnung kann im speziellen Fall nach der Formel (5) von Kordts [1] erfolgen:

$$Q = \frac{N \cdot 5000}{b \cdot l \cdot n}; \quad n = \frac{N \cdot 5000}{b \cdot l \cdot Q} \quad (5)$$

Mit der Einhaltung der Brüheaufwandmenge soll erreicht werden, die richtige PSM-Menge je Flächeneinheit zu applizieren. Deshalb muß beim Füllen der Pflanzenschutzmaschine bekannt sein, welche Brüheaufwandmenge mit der gewählten Maschineneinstellung

Tafel 2. Anpassung der Brühelaufwandmenge an die Schlaglänge

Schlaglänge m	Brühelaufwandmenge in l/ha bei b = 18 m und N = 3000 l											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15
400	2000	1000	670	500	400	335	285	250	220	200	165	135
500	1600	800	530	400	320	265	230	200	175	160	130	110
750	1075	540	380	270	215	190	150	135	125	105	95	70
1000	800	400	270	200	160	135	115	100	90	80	65	50
1250	640	320	210	160	130	105	90	80	70	65	50	—
1500	540	270	180	135	105	90	75	65	60	55	45	—
2000	400	200	135	100	80	65	55	50	45	40	—	—

Tafel 3. Günstige Komplexgrößen

Schlaggröße ha	Brühelaufwandmenge l/ha	Anzahl der Pflanzenschutzmaschinen und der zugeordneten Transporteinheiten (TE) mit 8000 l Fassungsvermögen					
		1000-l-Baukastenmaschine 13,5 m	TE	2000-l-Baukastenmaschine 18,0 m	TE	3000-l-Aufbaumaschine W 50 18,0 m	TE
50	50	1	1	—	—	—	—
	100	1	1	1	1	1	1
	200	2	1	1	1	1	1
	400	2	1	2	1	1	1
100	50	2	1	—	—	—	—
	100	2	1	2	1	2	1
	200	3	1	2	1	2	1
	400	3	2	3	2	2	2
150	50	3	1	—	—	—	—
	100	3	1	3	2	3	2
	200	3	2	3	2	3	2
	400	3	2	3	2	3	3

Tafel 4. Flächenleistung in Abhängigkeit von der Versorgungsform (nach [1]); Transportentfernung 8 km

Brühelaufwandmenge l/ha	W 50-Aufbaumaschine		2000-l-Baukastenmaschine	
	Fremdversorg. %	Eigenversorg. %	Fremdversorg. %	Eigenversorg. %
50	100	89	100	84
100	100	84	100	74
200	100	77	100	64
400	100	69	100	55

Tafel 5. Einsatzparameter für einige Pflanzenschutzmaschinen

Parameter	Maschinen				Alttechnik (S 041, S 033, S 293)
	Baukastenmaschine	Baukastenmaschine	Aufbaumaschine W 50		
Behälterinhalt	1	1000	2000	4000	900 bzw. 600
Arbeitsbreite	m	13,5	18	18	10
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	... 12	... 12	... 17	... 9
Flächenl. N ₀	ha/h				
50 l/ha		6,2	—	—	4,0
100 l/ha		5,5	7,0	9,0	3,5
200 l/ha		4,3	6,0	7,0	2,8
400 l/ha		3,2	4,7	5,5	2,0
Transportgeschwindigkeit	km/h	... 20	... 20	... 60	... 16

lung erreicht wird, um die Anwendungskonzentration richtig einstellen zu können. Die Mittelmenge je Behälterfüllung errechnet sich nach den Formeln (6) und (7):

$$P = \frac{V_B K x_k}{100} \quad (6)$$

$$P = \frac{V_B M}{Q} \quad (7)$$

Welche Formel anzuwenden ist, hängt davon ab, ob im Pflanzenschutzmittelverzeichnis eine Anwendungskonzentration oder eine

Mittelaufwandmenge angegeben ist.

Auch die meteorologischen Bedingungen üben wesentlichen Einfluß auf die Arbeitsorganisation aus. Da die Applikation von PSM bei Temperaturen > 25°C nicht gestattet ist, kann das zu einer notwendigen Teilung der Arbeitsschicht analog dem Flugzeugeinsatz (Früh- und Spätschicht) führen. Niederschlagsmengen bis zu 0,2 mm haben zumeist noch keine Arbeitsunterbrechung zur Folge. Daraus resultiert, daß auch bedingt die Behandlung taufeuchter Bestände möglich ist.

Der Komplexeinsatz mehrerer Pflanzenschutzmaschinen auf einer Schlägeinheit hat sich als günstige Einsatzform erwiesen. Der Umfang des Komplexeinsatzes richtet sich nach der Größe der Schlägeinheiten und der Flächenleistung der Pflanzenschutzmaschinen. Tafel 3 enthält Vorschläge zur Größe von Komplexen mit einigen bekannten Maschinentypen. Dabei wurde von der Versorgung der Pflanzenschutzmaschinen mit Wasser oder Brühe am Feldrand ausgegangen.

Eine reale Möglichkeit, den Maschinenbesatz in vertretbaren Grenzen zu halten, stellt der Schichteinsatz dar. Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Pflanzenschutzmaschinen wird er sogar notwendig. Das bedeutet, daß zumindest für die Zeit mit sehr hohem Arbeitsanfall je Pflanzenschutzmaschine mindestens 2 oder 3 ausgebildete Mechanisatoren zur Verfügung stehen müssen. Während der absoluten Arbeitsspitze empfiehlt sich der Einsatz in 2 Schichten, in Zeiten mit hohem Arbeitsanfall oder aus anderen Gründen kann auch eine verlängerte Schicht (13 h) in Betracht kommen. Die Schichtzeitstaffelung kann den Erfordernissen angepaßt werden. Vorteilhaft ist, wenn das Kollektiv der Spätschicht die nächste Frühschicht übernimmt, da auf diese Weise eine Maschinenübergabe je Tag eingespart werden kann und die Übergabe direkt von Fahrer zu Fahrer erfolgt. Für den Zeitraum der Unkrautbekämpfung im Frühjahr liegen erste positive Erfahrungen mit dem Maschineneinsatz in 2 Schichten vor. In bezug auf die Arbeitsqualität ist diese Einsatzform günstiger zu bewerten als verlängerte Schichten.

Der Gestaltung des Versorgungsprozesses in einem ACZ kommt insgesamt eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu. Immerhin sind jährlich etwa 2000 bis 3000 t Pflanzenschutzbrühe auszubringen. Die Versorgungsfahrzeuge sollten 8000 l Fassungsvermögen und Übergabeleistungen von etwa 1000 l/min haben. Welchen Einfluß die Versorgungsform auf die Flächenleistung von Pflanzenschutzmaschinen unter bestimmten Bedingungen hat, zeigt Tafel 4. Bei der Fremdversorgung muß ein höherer Arbeitskräftebedarf berücksichtigt werden, da für das Versorgungsfahrzeug ein weiterer Mechanisator erforderlich wird. Die Wahl der Versorgungsform wird prinzipiell nach folgenden Kriterien getroffen:

— In der Zeit mit sehr hohem Arbeitsanfall im Pflanzenschutz hat zur Einhaltung der agrobiologischen Termine die Ausnutzung der Flächenleistung und damit die Fremdversorgung den Vorrang.

— In der Zeit mit geringem Arbeitsanfall im Pflanzenschutz, aber gleichzeitigen Arbeitsspitzen in anderen Bereichen kann zeitweilig die Einsparung des zweiten Mechanisators durch die Eigenversorgung der Pflanzenschutzmaschinen zweckmäßig sein. Um so mehr gilt das, wenn die Schlagentfernung klein ist und geringe Brühelaufwandmengen appliziert werden.

Auf jeden Fall werden beide Formen der Versorgung in einem ACZ zur Anwendung kommen.

Bei der Ermittlung der Flächenleistung für eine Pflanzenschutzmaschine ist immer die Teilzeitsumme anzugeben, auf die sie sich bezieht. Die Leistung errechnet sich nach Formel (8):

$$N_{0x} = \frac{A 60}{T_{0x}} \quad (8)$$

Darauf aufbauend kann auch der Arbeitszeitaufwand je Flächeneinheit nach Formel (9) ermittelt werden:

$$Z_{0x} = \frac{n_{AK}}{N_{0x}} \quad (9)$$

Fortsetzung auf Seite 264

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 Pflanzenschutzbetrieben 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