

geben. Das erfordert jedoch höhere Über-
gabelleistungen.

Verfahrensgestaltung im Pflanzenschutz

Dieser Arbeitsprozeß erfährt gegenwärtig in den ACZ eine beachtliche Verfahrensentwicklung [8, 9] durch die Einrichtung von Misch- und Beladestationen bzw. durch Misch- und Beladefahrzeuge. Bei der Misch- und Beladestation handelt es sich um eine stationäre Einrichtung im ACZ zum Herstellen einer Fertigbrühe von Pflanzenschutzmitteln oder um eine stationäre Einrichtung zum Herstellen einer Stammbrühe, die in die Misch- und Beladefahrzeuge übergeben und weiter aufbereitet wird. Misch- und Beladestationen erfordern jedoch einen beachtlichen Investitionsaufwand, der zwischen 60 000 und 100 000 Mark liegt. Viele ACZ verwenden daher nur Misch- und Beladefahrzeuge, in denen die Pflanzenschutzmittel zur Fertigbrühe aufbereitet werden. Dies kann sowohl im ACZ als auch am Feldrand geschehen.

Gegenüber dem bisherigen traditionellen Verfahren, bei dem die Pflanzenschutzmittel in der Feldarbeitsmaschine aufbereitet wurden, bringt der Einsatz eines Misch- und Beladefahrzeugs bei nur geringem Investitionsaufwand nicht nur eine höhere Leistung der Feldarbeitsmaschinen mit geringeren Verfahrenskosten [8], sondern auch eine Verbesserung der Arbeitsqualität (gleichbleibende Konzentration der Fertigbrühe) sowie der Arbeits- und Lebensbedingungen.

Hinsichtlich ihrer Gestaltung sind diese Verfahren in das allgemeine Verfahrensschema der ACZ einzuordnen und in Prozeßabschnitte zu untergliedern. Hierbei wird wieder nach den gleichen Gesichtspunkten vorgegangen, wie bei

den schon zuvor behandelten Arbeitsverfahren (Bild 3). Erfolgt trotz Aufbereitung im ACZ ein nochmaliger Umschlag am Feldrand, so handelt es sich wiederum um ein gebrochenes Verfahren. Problematisch erschien eine solche Einordnung zunächst durch die im Pflanzenschutz geprägten Begriffe einer Eigen- bzw. Fremdversorgung [10]. So gilt als Eigenversorgung, wenn eine Feldarbeitsmaschine in das ACZ fährt und die dort aufbereitete Fertigbrühe aufnimmt. Als Eigenversorgung galt aber auch, wenn eine Feldarbeitsmaschine zu einer nahe gelegenen Wasserentnahmestelle fuhr und dort entsprechende Wassermengen zum Aufbereiten der Pflanzenschutzmittel entnahm. Hierbei handelt es sich jedoch um gleiche Verfahrensoptionen bei abweichender Verfahrensweise, so daß diese Begriffe für eine Systematisierung der Verfahren nicht herangezogen werden konnten.

Zusammenfassung

Nach einer Gliederung des Arbeitsverfahrens Mineraldüngung wird ein Vorschlag für die Begriffsdefinition der gebrochenen und direkten Verfahrensweisen unterbreitet, die für sämtliche transportverbundenen Arbeitsverfahren der Pflanzenproduktion anwendbar wäre. Bei der Betrachtung von Feldtransporten sollten auch die dem Transport vor- und nachgelagerten Arbeitsarten stärkere Berücksichtigung finden. Am Beispiel des Arbeitsverfahrens Mineraldüngung werden die Faktoren herausgestellt, die für die Anwendung der Verfahrensweisen von Bedeutung sind. Abschließend werden die Arbeitsverfahren des Pflanzenschutzes in das vorgeschlagene Verfahrensschema eingeordnet.

Literatur

- [1] TGL 22290 Technologische Begriffe der Landwirtschaft. Verbindl. ab 1. Juli 1977.
- [2] Böhl, K.: Industriemäßige Arbeitsverfahren der Kalkung und Vorratsdüngung. Dt. Agrartechnik 19 (1969) H. 1, S. 28—31.
- [3] Böhl, K.; Dürkop, G.: Rationeller Einsatz der LKW-Streuer in der Mineraldüngung. Dt. Agrartechnik 20 (1970) H. 1, S. 39—41.
- [4] Fleischer, E.: Arbeitsökonomische Untersuchungen zur zweistufigen Stalldungausbringung. Kühn-Archiv (1969) Bd. 83, S. 171—212.
- [5] Ehlich, M.; Priebe, D.: Der Begriff Feldtransport und seine Konsequenz für den direkten und gebrochenen Transport. agrartechnik 24 (1974) H. 4, S. 160—162.
- [6] Priebe, D.: Entwicklungstendenzen der Verfahren des Feldtransports. agrartechnik 27 (1977) H. 7, S. 300—302.
- [7] Mührel, K.: Zu theoretischen Aspekten des Prozesses der Lagerung in der Landwirtschaft. agrartechnik 30 (1980) H. 8, S. 356—357.
- [8] Zschiegner, H.; Hübner, B.; Pee, E.: Die Versorgung von Pflanzenschutzmaschinen und Agrarflugzeugen durch Misch- und Beladestationen in ACZ. Nachr.-Bl. f. d. Pflanzenschutz der DDR 29 (1975) H. 12, S. 241—246.
- [9] Hübner, B., u. a.: Rationelle Technologie der Pflanzenschutzmittelbrühebereitung für Bodengeräte und Hubschrauber in der Obstproduktion. agrartechnik 30 (1980) H. 7, S. 299—302.
- [10] Jeske, A.: Einige Hinweise für die Verfahrensgestaltung bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen mit Bodenmaschinen durch ACZ. Nachr.-Bl. f. d. Pflanzenschutz der DDR 28 (1974) H. 7, S. 133—136.

A 2804

Vorbereitung des Einsatzes der LKW-Streuaufsätze D 035 und D 032/N

Dr. agr. L. Hannusch/Dr. agr. K. Kämpfe, Institut für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam der AdL der DDR

Mit der ständigen Vervollkommnung der EDV-Düngungsempfehlungen wird der spezifische Nährstoffbedarf der Pflanzen schlagbezogen immer besser berücksichtigt. Eine wesentliche Aufgabe der agrochemischen Zentren (ACZ) besteht darin, diesen wissenschaftlichen Vorlauf in der Planung und Bemessung der Düngung zu nutzen und alle Voraussetzungen zu schaffen, um die Nährstoffe so effektiv und so genau wie möglich den Pflanzen zuzuführen. Um eine gute und vor allem eine gleichmäßige Wirkung der Stickstoffdüngemittel zu erreichen, ist ein Komplex von Maßnahmen erforderlich, der nur durch eine gute Zusammenarbeit von ACZ und Landwirtschaftsbetrieben realisiert werden kann. Wesentlichen Einfluß auf die technologische Umsetzung der EDV-Düngungsempfehlungen haben

- acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen
- technische Überprüfung der Streuer
- funktionelle Überprüfung der Streuer.

Im vorliegenden Beitrag wird auf acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen sowie auf die technische Überprüfung der Streuer eingegangen. Die funktionelle Überprüfung der Streuer ist Inhalt eines gesonderten Artikels (s. a. S. 390. Red.).

1. Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen

Der N-Düngung des Getreides kommt aufgrund des Anbauumfangs (mehr als 50% der Ackerfläche) und der besonderen Reaktion der Getreidearten gegenüber einer ungleichmäßigen Düngerausbringung eine besondere Bedeutung zu. Die gegenwärtig zur Verfügung stehenden Sorten haben nur einen schmalen Höchstertragsbereich und reagieren auf die N-Zufuhr mit einem ausgeprägten Düngungsoptimum. Wird dieses unterschritten, kann auch das mögliche Ertragspotential nicht ausgeschöpft werden. Überschreitungen ab 10 kg

N/ha bei der 1. N-Gabe können ebenfalls zu Ertragsausfällen führen. Da bei einem Düngungsniveau von >90 bis 100 kg N/ha die Teilung der N-Gabe unbedingt erforderlich ist, wird im internationalen Maßstab der Widerspruch zwischen der objektiv notwendigen Applikation in Getreidebeständen mit einer Höhe >500 mm und den bei der Fahrt mit Bodengeräten nicht zu vermeidenden Pflanzenschäden zunehmend durch die Anlage von Fahrgassen gelöst. Hinzu kommt, daß die Fahrer der Streufahrzeuge auf den großen Schlägen selbst bei vorhandenen Einweisern überfordert werden, ständig eine bestimmte Arbeitsbreite mit minimalen Abweichungen einzuhalten. Analysen über die Einhaltung der Arbeitsbreite aller Fahrer eines ACZ während der gesamten Streuperiode ergaben, daß selbst eine vorgegebene Toleranz von ± 1 m nur zu rd. 70% eingehalten werden kann (Tafel 1). Aus der Einhaltung des Fahrabstands nach

Tafel 1. Verteilung der relativen Häufigkeit der Einzelwerte von Arbeitsbreiten bei der Applikation von KAS mit Einweisern (Soll-Arbeitsbreite 12 m, n = 389)

Fahrer	relative Anzahl der Arbeitsbreiten					
	9... 10m	10... 11m	11... 12m	12... 13m	13... 14m	14... 15m
A	2,2	5,6	37,8	38,9	12,2	3,3
B	—	6,7	50,0	26,7	13,3	3,3
C	2,9	8,5	45,7	30,0	11,4	1,5
D	2,5	7,5	36,2	35,0	15,0	3,8
E	3,3	20,0	36,7	33,3	6,7	—
F	6,0	24,0	50,0	16,0	2,0	2,0
G	8,0	20,0	22,0	28,0	12,0	10,0
\bar{x}	3,6	12,1	37,5	31,9	11,3	3,6

Tafel 1 ergeben sich bei Über- bzw. Unterschreitung der Soll-Arbeitsbreite um 2 m Streifen im Pflanzenbestand, die mit $-15,7 \text{ kg N/ha}$ und $+27 \text{ kg N/ha}$ (Tafel 2) sowohl unter- als auch überdüngt sind. Dies kann zu Ertragsverlusten von 0,6 bis 1,0 GE/ha im ACZ-Bereich führen.

Für eine gute Qualität bei der N-Applikation ist deshalb die Anlage von Fahrgassen bei der Aussaat des Getreides im Herbst eine zwingende Notwendigkeit. Die volle Nutzung dieser Orientierungshilfe setzt i. a. eine aufeinander abgestimmte Arbeitsbreite aller landtechnischen Arbeitsmittel voraus. Auch wenn diese Voraussetzungen erst schrittweise verwirklicht werden können, sollten nach dem derzeitigen Erkenntnisstand Fahrgassen nur mit einem Abstand von 18,40 m angelegt werden. Da eine solche Arbeitsbreite aber maßgeblich vom Korngrößenspektrum des zum Einsatz kommenden Mineraldüngers und den Anforderungen an die Verteilgenauigkeit bestimmt wird, ergeben sich für die Durchführung der geteilten N-Düngung im Rahmen der Produktionsvorbereitung folgende Schlussfolgerungen:

- Die Nutzung von Fahrgassen im Abstand von 18,40 m zur 1. N-Gabe ist z. Z. noch nicht möglich, da es derzeit in der DDR für diese Arbeitsbreite, noch keinen staatlich geprüften und zugelassenen Streuer gibt. Es wird deshalb empfohlen, eine Arbeitsbreite von 9,20 m zu nutzen, so daß bei jeder 2. Fahrt eine feste Orientierung besteht. Die Verteilgenauigkeit wird dabei entscheidend verbessert. Eine größere Verteilgenauigkeit als $s = \pm 15\%$, die vor allem bei Arbeitsbreiten über 12 bis 14 m eintritt, kann zur 1. N-Gabe nicht zugelassen werden.
- Um Ertragsausfälle durch Pflanzenbeschädigungen und nicht bedrillte Spuren so gering wie möglich zu halten, sollten in Übereinstimmung mit den Arbeitsbreiten des Pflanzenschutzes Fahrgassen im Abstand von 18,40 m vor allem in den Getreidebeständen angelegt werden, in denen nacheinander die Wachstumsregulatoren, die 2. N-Gabe und die Pflanzenschutzmittel appliziert werden. Da sich zur 2. N-Gabe eine größere Streuungenauigkeit nicht so negativ auswirkt, kann die Nutzung einer Arbeitsbreite von 18,40 m bei Anwendung von Schwedter Kalkammonsalpeter (KAS) vertreten werden. Das setzt voraus, daß zwischen der 1. und der 2. N-Gabe ein Abstand von 45 Tagen eingehalten wird.

Tafel 2. Einfluß des Fahrabstands auf die Verteilung der Reinnährstoffmengen

Fahrweise	Arbeitsbreite m	Streuemenge		Abweichung	
		KAS kg/ha	kg N/ha	relativ	vom Sollwert kg N/ha
3 m zu weit	15	229	64,3	-19,5	-15,7
2 m zu weit	14	245	68,6	-14,3	-11,4
1 m zu weit	13	264	73,9	-7,7	-6,1
optimal	12	286	80,0	± 0	± 0
1 m zu eng	11	312	87,4	+9,3	+7,4
2 m zu eng	10	343	96,0	+20,0	+16,0
3 m zu eng	9	382	107,0	+33,8	+27,0

Im Rahmen der Anwendungsrichtlinien für Harnstoff ist dieser vorzugsweise für die Avioteknik vorzusehen, so daß KAS in größerem Umfang durch die Bodentechnik auszubringen ist.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die N-Düngung der Zuckerrüben. Beziehungen zu acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen ergeben sich besonders aus der Wahl des Düngungszeitpunktes und der Zweckmäßigkeit einer Unterteilung der N-Düngung.

Nachteilige Wirkungen auf den Pflanzenaufgang und damit auf die Bestandsdichte können vor allem dann verursacht werden, wenn hohe N-Mengen von 120 bis 160 kg N/ha 3 bis 10 Tage vor der Aussaat ausgebracht werden (Keimsschädigungen). Wird in dieser Zeitspanne auch Betanil 70 ausgebracht, ergeben sich besonders auf leichteren Böden zusätzliche Pflanzenschäden. Aus diesen Gründen sollte die N-Düngung 2 bis 3 Wochen vor der Aussaat abgeschlossen sein, wobei vorrangig das Agrarflugzeug einzusetzen ist.

Die Unterteilung der N-Düngung zu Zuckerrüben führt besonders auf den leichten Böden (SI bis IS) zu einer besseren Ertragswirkung. Auf den besseren Böden (SL bis T) ist eine einmalige Stickstoffgabe der Unterteilung gleichwertig, wobei bei der einmaligen Stickstoffgabe vor der Aussaat oder nach dem Auflaufen wesentliche energie- und arbeitswirtschaftliche Vorteile entstehen.

Werden N-Dünger vor der Aussaat appliziert, sollte der LKW W 50 mit den Reifen 16-20 ND eingesetzt werden. Bei der Fahrt in wachsenden Beständen (z. B. 2. N-Gabe zu Wintergetreide) ist der Einsatz des Reifens HD 900-20 in Verbindung mit den Schrägschulterfelgen 6,5-20 G 150 (vorn) und 6,5-20 GO (hinten) bei einer Spurweite von 1800 mm möglich. Die Zuladung beträgt bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 10 bis 20 km/h etwa 3,4 bis 4 t. Eine gesonderte Zulassung ist erforderlich.

2. Technische Überprüfung der Streuer

Eine hohe Genauigkeit bei der Applikation ist z. B. an die Einhaltung bestimmter Toleranzen zwischen den Baugruppen gebunden. Wird das nicht gewährleistet, sind selbst bei genauer Anschlußfahrt auf dem Feld Streufehler nicht zu vermeiden. Deshalb sollte der Streuer vor dem Verlassen der Werkstatt nach vorgegebenen Parametern überprüft und mit Gütepaß der Streubrigade übergeben werden. Entsprechend vorliegenden Untersuchungsergebnissen aus einigen ACZ muß bei der tech-

nischen Vorbereitung der Streuer (D 032/N und D 035) auf die Einhaltung folgender Parameter besonders geachtet werden:

Schleuderscheibendrehzahl

Bei einer LKW-Motordrehzahl von 2300 U/min sollte die Schleuderscheibendrehzahl 1000 ± 100 U/min betragen. Größere Drehzahlen führen zu einer Zerstörung der Granulate, kleinere Drehzahlen machen die Einstellung der Streutrichter zunehmend wirkungsloser.

Horizontaler Gleichlauf der Streuscheiben

Gemessen werden die Gleichmäßigkeit der Stellungen beider Schleuderscheiben zueinander (zulässige Abweichung 3 mm) und die Laufabweichung jeder einzelnen Scheibe an der Mündung der Streuleiste (Nennmaße: 25 mm mit einer zulässigen Abweichung von ± 3 mm beim D 035 und D 032, 17 mm mit einer zulässigen Abweichung von ± 2 mm beim D 035-1 und D 032-1).

Symmetrie der Förderkette

Zum Nachweis der symmetrischen Anordnung der Förderkette zur Öffnung des Vorratsbehälters wird der Abstand von der seitlichen Begrenzung des Rahmens bis zur Mitte des Kettenglieds gemessen. Da sich die zulässige Toleranz mit der des Schiebergummis addieren kann, sollte sie ± 3 mm nicht überschreiten.

Einstellung der Aufgabetrichter

Beide Trichter müssen gleichmäßig schwenkbar sein. Die Abstände der Austrittsöffnungen zu den Schleuderscheibenmittelpunkten müssen mit einer Toleranz von ± 3 mm einstellbar sein.

Kontrolle der Symmetrie des Dosierschiebers

Gemessen werden die Abstände von der seitlichen Begrenzung der Öffnung des Vorratsbehälters bis zur Konturecke am Schiebergummi. Die Abweichung von links nach rechts darf nicht mehr als 5 mm betragen.

Kontrolle der Parallelität des Schiebergummis

Gemessen werden die Abstände von der Schiebergummiunterkante bis zum Behälterboden. Die Abweichungen sollten ± 2 mm nicht überschreiten.

LKW-Streuaufsätze, die nach der technischen Durchsicht diesen Forderungen entsprechen, können auf der Prüfstrecke (Querverteilungsmessungen) bei Verwendung gekörnter Düngemittel genau eingestellt werden.

A 3024