

Lösung der Maschine Pneugran ES-3,5 läßt den zusätzlichen Anbau einer bei den Pflanzenschutzgeräten üblichen Schaummarkiereinrichtung zu. Das ist die Voraussetzung dafür, daß die auf einer guten Querverteilgenauigkeit beruhenden Vorteile genutzt werden.

4.5. Weitere Kenngrößen, die auf die Querverteilung Einfluß haben

Die Querverteilung wird weiterhin von der Stellung des Verteilerkegels im oberen Ende des Luftkanals beeinflusst. Trotz Verstellmöglichkeit wird die Maschine vom Hersteller u. a. mit einer Kegeleinstellung geliefert, die sich beim Testen am günstigsten erwies, d. h., daß der Verteilerkegel vom Nutzer nicht verstellt werden sollte.

Eine Voraussetzung für die gleichmäßige Verteilung sind ein ausreichender Luftstrom und eine geeignete Luftaustrittsgeschwindigkeit. Deswegen sollten über die Drosselklappenstellung hinaus die richtige Keilriemenspannung vom Gebläse, die genaue Passung der Luftleit- und Dosierrohre sowie der Zustand der Gummianschlüsse an den Klappgelenken in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert werden.

Von großer Bedeutung bezüglich der Querverteilung sind noch die werkseitig eingestellten Pralldüsen. Barrendeformationen während des Einsatzes sind zu vermeiden bzw. zu beheben, denn eine Beschädigung des Barrens hat die Versetzung der Pralldüsen zur Folge. Darüber hinaus sollten die Prallflächen immer sauber gehalten werden.

Zur Vermeidung der Barrendeformation sowie zur Erzielung bester Längs- und Querverteilgenauigkeit ist es wichtig, eine den Geländebedingungen angemessene Fahrgeschwindigkeit zu wählen. Die genaue Einhaltung dieser Geschwindigkeit ist um so mehr zu beachten, da Geschwindigkeitsschwankungen zu

Abweichungen in den Aufwandmengen je Hektar führen. Bei Einhaltung der einsatztechnischen Merkmale weist der Streuer Pneugran ES-3,5 eine Querverteilgenauigkeit mit Abweichungen vom Mittelwert im Bereich von 5 bis 15% auf, die den an die Düngerstreuer gestellten Forderungen entspricht. Dadurch werden die Wirksamkeit der Mineraldüngung erhöht sowie die Hektarerträge bzw. Qualität des Erntegutes günstig beeinflusst.

5. Zusammenfassung

Der pneumatische Granulatstreuer Pneugran ES-3,5 wird vorzugsweise zur Ausbringung von Stickstoffdüngern bzw. stickstoffhaltigen Kombinationsdüngern, die vor allem einer gleichmäßigen Querverteilung bedürfen, eingesetzt. Bei Einhaltung der in Untersuchungen ermittelten und im Beitrag beschriebenen einsatztechnischen Hinweise liegen die Abweichungen der Querverteilung vom Mittelwert zwischen 5 und 10%.

Von den einsatztechnischen Parametern sollte die Drosselklappenstellung, die die Kenngrößen des Trägerluftstroms bestimmt, hervorgehoben werden.

Mit den in der Praxis üblichen Granulaten soll bei der Drosselklappenstellung 5 gearbeitet werden. Eine davon abweichende Drosselklappenstellung wird nur bei der Ausbringung von feinkörnigen Granulaten und einer Dosieröffnungsstellung von kleiner als 10 eingestellt. Hierfür wird die Drosselklappenstellung 4 empfohlen.

Der erforderliche Düngeraufwand soll mit gut gewählter Fahrgeschwindigkeit im Dosieröffnungsbereich 7 bis 19 realisiert werden, da diese Maschineneinstellung die günstigsten Querverteilergebnisse liefert.

Die Arbeitsbreite der Maschine beträgt 11 m. Eine Abweichung davon ist nur bei der Aus-

bringung von grobkörnigem Kalisalz gerechtfertigt. Für diesen Dünger bewirkt die Erhöhung der Arbeitsbreite auf 12 m einen geringfügigen Anstieg der Querverteilgenauigkeit. Durch Spüranschlußfehler wird die Querverteilgenauigkeit der Maschine wesentlich beeinträchtigt. Deshalb sollte der Düngerstreuer mit Spürmarkiereinrichtung eingesetzt werden. Vorteilhaft ist die Anwendung von Schaummarkiereinrichtungen, die auch an Pflanzenschutzgeräten zum Einsatz kommen.

Auf Veränderung der Luftparameter sowie Vermeidung von Barrendeformationen ist zu achten. Wichtig sind die Wahl und Einhaltung einer auf die Geländebedingungen abgestimmten Fahrgeschwindigkeit.

Literatur

- [1] Prummel, J.; Datema, P.: Streugenauigkeit der Düngung und deren Einfluß auf den Ertrag. Landbauwissenschaft, Wageningen (1962) H. 12, S. 742—752.
- [2] Cszmazia, Z.: Untersuchung von Einflüssen auf die Streugenauigkeit von Schleuderstreuern. Agraruniversität Gödöllő, Dissertation 1969.
- [3] Buczolics, Ö.; Király, L.: Prüfung der Parameter und Verteilgenauigkeit von Schleuderstreuern. Járnyék, Mezőgazdasági Gépek 17 (1970) H. 9, S. 352—358.
- [4] Demes, G.: Entwicklungsmöglichkeiten für inländische Schleuderstreuer, insbesondere zur Verbesserung der Verteilung und Erhöhung der Arbeitsbreite. Agraruniversität Gödöllő, Dissertation 1977.
- [5] Cszmazia, Z.: Prüfung der Dosierung des pneumatischen Granulatstreuers Pneumat-ES-3,5. Agraruniversität Debrecen, Forschungsbericht 1979.
- [6] Rühle, K.: Düngerverteilsystem und Besonderheiten von pneumatischen Geräten. Landtechnik 31 (1976) H. 12.
- [7] Heege, H. J.; Rühle, K.: Düngerverteilung durch pneumatische Streugeräte. Grundlagen der Landtechnik 26 (1976) H. 6, S. 222—230.

A 3020

Untersuchungen zur Werkstoffbeständigkeit in Flüssigdüngemitteln

Dipl.-Chem. H. Doll, KDT/Chem.-Ing. R. Peuker
VEB Stickstoffwerk Piesteritz, Stammbetrieb des VEB Kombinat Agrochemie

Verwendete Formelzeichen

A	cm ²	Fläche
Δm	g	Massedifferenz
ΔM	g/m ²	spezifische Massezunahme
t	d, a	Prüfzeit
V _K	g/m ² · d	Korrosionsgeschwindigkeit
V _L	mm/a	linearer Abtrag
ρ	g/cm ³	Materialdichte

Seit geraumer Zeit ist bei der Anwendung von Mineraldüngemitteln in einigen Ländern ein verstärkter Trend zu Flüssigdüngemitteln erkennbar. Gründe dafür dürften hauptsächlich eine bessere und genauere Applikationsmöglichkeit, die schnellere Pflanzenverfügbarkeit sowie eine verlustärmere Anwendungsmöglichkeit der Flüssigdüngemittel gegenüber festen Mineraldüngemitteln sein. Aber auch bestehende Probleme bei der Herstellung fester Dünger in Form hoher Produktionskosten durch Trocknung und Formgebung sowie bei Transport, Lagerung und Ausbringung durch Stauben, Verhärten und Segregation weisen

den Weg zu einer stärkeren Anwendung von Flüssigdüngemitteln.

Demgegenüber treten aber auch beim Umgang mit Flüssigdüngemitteln Schwierigkeiten durch Korrosionserscheinungen infolge der hohen Aggressivität der Düngertlösungen und nicht zuletzt durch die großen zu transportierenden und zu lagernden Flüssigkeitsmengen auf. Durch einen gezielten Materialeinsatz lassen sich dabei die auftretenden Korrosionserscheinungen weitgehend minimieren. Die Korrosivität der Flüssigdüngemittel und damit der notwendige Materialeinsatz wird naturgemäß durch die unterschiedliche Zusammensetzung als NPK-, NP- oder N-Flüssigdünger bestimmt, wobei neben dem Nährstoffverhältnis die Nährstoffkonzentration eine weitere wichtige Rolle spielt.

Ziel der Untersuchungen war es, für zwei gebräuchliche Flüssigdüngerezusammensetzungen (NPK- und N-Dünger) die korrosiven Eigenschaften gegenüber verschiedenen Werkstoff-

fen zu testen und Materialien für die praktische Anwendung vorzuschlagen.

1. Allgemeiner Literaturüberblick

Nach Literaturangaben sind austenitische Chrom-Nickel-Stähle [1 bis 5], Aluminium [6], glasfaserverstärkte Plaste [4, 7 bis 9], gummi- [4, 5, 10], neopren- [11] und plastbeschichtete Tanks [4, 5, 12] für Transport und Lagerung von Flüssigdüngemitteln anwendbare Werkstoffe.

Speziell für NP- und NPK-Flüssigdüngemittel wird darauf verwiesen, daß Kohlenstoffstahl und Aluminium angegriffen werden, wogegen Edelmetalle einsetzbar sind [13, 14].

Das korrosive Verhalten von NPK-Flüssigdüngern wird hauptsächlich durch die Anteile an kondensierten Phosphaten und Chlorid bestimmt. Während die kondensierten Phosphate hauptsächlich ebenmäßigen Abtrag bedingen [15] und unter Temperatureinfluß zu wenig korrosivem Monophosphat hydrolysiert wer-

Tafel 1. Einsatzgrenzen für Werkstoffe bei Korrosionsangriffen [17]

Bewertungsgrad	V_L mm/a	ΔM g/m ²
a) <i>Metallische Werkstoffe mittlerer Preislage</i>		
vollkommen beständig	0,00	
geeignet	< 0,13	
bedingt geeignet	0,13 ... 0,30	
kurzzeitig einsetzbar	0,30 ... 0,50	
unbrauchbar	> 0,50	
b) <i>Plastbewertung aufgrund von Massezunahmen</i>		
beständig		< 60
bedingt beständig		60 ... 200
unbeständig		> 200

den [16], ruft Chlorid lokalen Korrosionsangriff bei Werkstoffen, die durch eine Passivschicht geschützt sind, in Form von Lochfraß bzw. Spannungsrißkorrosion hervor. In NPK-Düngemittelzusammensetzungen wirken Chloride allgemein korrosionsfördernd [17]. Für N-Flüssigdünger wurde gefunden, daß Kohlenstoffstahl durch hohen linearen Abtragswert nicht eingesetzt werden kann [18 bis 20].

2. Durchführung der Werkstoffuntersuchungen

An zwei gebräuchlichen Flüssigdüngerszusammensetzungen, NPK-Flüssigdünger mit den Hauptkomponenten Ammoniumpolyphosphat, Ammonnitrat und Kaliumchlorid sowie N-Flüssigdünger mit den Hauptkomponenten Ammonnitrat und Harnstoff, wurden verschiedene Werkstoffe auf ihre Beständigkeit unter definierten Bedingungen getestet. Dabei fanden die dafür verbindlichen Standards [21 bis 23] Anwendung.

Die zu untersuchenden Proben wurden inert in 800-ml-Bechergläsern oder 1-l-Dreihalskolben (für Versuche mit erhöhter Temperatur) in das Prüfmedium eingetaucht. Sauerstoffeinfluß wurde durch tägliches Belüften berücksichtigt.

Nach einer Versuchsdauer von 1, 2, 4, 8, 16 und 32 Tagen erfolgte die Auswertung der Versuche durch Bestimmung der Masseänderung. Bei metallischen Werkstoffen wurde die auftretende Korrosion als Korrosionsgeschwindigkeit V_K und linearer Abtrag V_L quantitativ ausgewertet:

$$V_K = \frac{\Delta m}{A \cdot t} \cdot 10^4 \quad (1)$$

Tafel 2. Beständigkeit verschiedener Werkstoffe in Flüssigdüngern

Werkstoff	$V_L^{1)}$ in mm/a			N-Flüssigdünger (298 K)
	NPK-Flüssigdünger			
	32% P ₂ O ₅ ²⁾ (298 K)	62% P ₂ O ₅ ²⁾ (298 K)	62% P ₂ O ₅ ^{2,3)} (323 K)	
X8CrNiTi 18.10	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	0,001
X8CrNiMoTi 18.11	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	—
St 38	0,06	0,16	+ ⁴⁾	0,910
St 38 verzinkt	0,70	0,94	0,25	0,730
Al 99.5	—	0,22	0,12	0,002
Al 99.7	+ ⁴⁾	0,22	0,10	—
AlMg3	—	0,41	0,08	0,007
GUP	$\Delta M^{1,5)}$ in g/m ²			
	+12,8	+8,0	+9,9	+0,7

- 1) Ergebnisse nach 32 Tagen Versuchsdauer
- 2) Polyphosphatanteil am Gesamt-P₂O₅-Gehalt
- 3) Polyphosphatanteil (Ausgangsgehalt) infolge Hydrolyse stark fallend
- 4) Massezunahme infolge Schutzschichtbildung feststellbar
- 5) Massezunahme infolge Quellung

$$V_L = \frac{V_K}{\rho} \cdot 0,365 \quad (2)$$

Bei den getesteten Polyesterharzproben — glasfaserverstärktes, ungesättigtes Polyesterharz (GUP) — wurde deren Beständigkeit aufgrund der Bestimmung der Masseänderung durch Quellung ermittelt.

Die Beurteilung der Einsatzfähigkeit der Werkstoffe erfolgte anhand der in Tafel 1 aufgeführten Bewertungskriterien.

3. Werkstoffuntersuchungen in NPK-Flüssigdüngern

Als NPK-Flüssigdünger wurde eine Düngelösung mit 9% N-, 9% P₂O₅- und 9% K₂O-Gehalt verwendet, wobei als chemische Hauptkomponenten Ammoniumpolyphosphat, Ammonnitrat und Kaliumchlorid enthalten waren. Im Versuchsprogramm wurden folgende Variationen des Polyphosphatanteils am Gesamt-P₂O₅-Gehalt vorgenommen, um den Hydrolyseeinfluß mitzuerfassen:

- 62% Polyphosphatanteil bei Versuchsbeginn, 323 K
- 32% Polyphosphatanteil bei Versuchsbeginn, 298 K
- 62% Polyphosphatanteil bei Versuchsbeginn, 298 K.

Die ermittelten Beständigkeiten für folgende Proben sind in Tafel 2 enthalten:

- austenitische Cr-Ni-Stähle
 - X8CrNiTi 18.10
 - X8CrNiMoTi 18.11
- Baustahl
 - St 38
 - St 38 verzinkt
- Aluminium
 - Al 99.5
 - Al 99.7
 - AlMg 3
- Polyesterharz (GUP).

Aus den Ergebnissen ist zu entnehmen, daß die getesteten austenitischen Cr-Ni-Stähle die besten Beständigkeiten in den verwendeten Düngelösungen haben. Sie zeichnen sich durch die Bildung einer homogenen dünnen Schutzschicht aus. Anzeichen von Lochfraßkorrosion waren mikroskopisch nach 32 Versuchstagen nicht feststellbar.

Baustahl St 38 zeigt eine vom Polyphosphatgehalt abhängige Korrosionsrate. Bei erhöhter Temperatur tritt infolge der Monophosphatbildung durch Hydrolyse eine Schutzschicht-

bildung auf, die jedoch nicht homogen ist, und es demzufolge zu lokalen Korrosionsangriffen kommt. Baustahl St 38 kann aus diesen Gründen nicht eingesetzt werden. Verzinkter Stahl wies bei allen durchgeführten Korrosionsversuchen die weitaus größten Abtragswerte auf. In Abhängigkeit vom Polyphosphatanteil des NPK-Flüssigdüngers wird die Zinkschicht nach wenigen Stunden abgelöst (der lineare Abtrag nach einem Tag ergibt 30,7 mm/a). Mit fortschreitender Versuchszeit wird die Abtragsrate nur noch vom Korrosionsverhalten des Untergrundmaterials bestimmt. Ein Einsatz von verzinktem Stahl für NPK-Flüssigdünger ist in keinem Fall möglich.

Die getesteten Aluminiumqualitäten weisen nach Versuchsabschluß eine starke, fest haftende Schutzschicht auf. Bei den Proben Al 99.5 und Al 99.7 ist diese Schicht lokal durchbrochen, wodurch es örtlich zu erheblichen Korrosionsangriffen kommt. An der Probe AlMg 3 sind starke lokale Korrosionserscheinungen nicht zu verzeichnen. Im linearen Abtrag weist AlMg 3 allerdings bei 62% Polyphosphatanteil der Düngelösung gegenüber den Proben Al 99.5 und Al 99.7 einen doppelten Wert auf. Aus diesen Gründen sind die getesteten Aluminiumsorten in der verwendeten NPK-Düngelösung nicht für einen Einsatz geeignet.

Die Polyesterharzproben (GUP) zeigten unter den gewählten Versuchsbedingungen im Tauchversuch eine Massezunahme, die auf eine Quellung hindeutet. Die erreichten Werte liegen in einer Größenordnung, die einen Einsatz generell rechtfertigt.

4. Werkstoffuntersuchungen in N-Flüssigdüngern

Als N-Flüssigdünger wurde eine Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung mit 28% N folgender Zusammensetzung verwendet: 30% Harnstoff, 40% Ammonnitrat, 30% Wasser, Ammoniak in Spuren.

Die Versuchsergebnisse für folgende Proben bei Raumtemperatur sind in Tafel 2 enthalten:

- austenitischer Cr-Ni-Stahl
 - X8CrNiTi 18.10
- Baustahl
 - St 38
 - St 38 verzinkt
- Aluminium
 - Al 99.5
 - AlMg 3
- Polyesterharz (GUP).

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß bezüglich linearem Abtrag der austenitische Cr-Ni-Stahl und die Aluminiumqualitäten bei den gewählten Versuchsbedingungen geeignet sind.

Baustahl St 38 und verzinkter Stahl sind nicht einsetzbar, da der korrosive Angriff, ausgedrückt als linearer Abtrag, zu hoch ist. Gleichfalls wird bei der Probe aus verzinktem Stahl die Zinkschicht schon nach wenigen Stunden fast völlig abgetragen.

Versuche zur Einschätzung der Korrosivität der Einzelkomponenten des verwendeten N-Flüssigdüngers zeigten, daß in der gewählten Zusammensetzung Ammonnitrat die weitaus aggressivere Komponente ist.

Bei der Testung von St 38 in 40%iger Ammonnitrat- und 30%iger Harnstofflösung ergaben sich Abtragswerte von 1,64 mm/a bzw. 0,05 mm/a.

Die GUP-Proben sind in Ammonnitrat-Harnstoff-Flüssigdünger einsetzbar.

5. Zusammenfassung

Flüssigdüngemittel werden in der Landwirtschaft zunehmend angewendet. Bei ihrer Anwendung ist jedoch mit einigen Problemen infolge ihrer korrosiven Eigenschaften zu rechnen.

An zwei gebräuchlichen Flüssigdüngertypen, einem NPK- und einem N-Flüssigdünger, wurden verschiedene Werkstoffe auf ihre Beständigkeit unter definierten Laborbedingungen getestet. Als beständige Werkstoffe erwiesen sich austenitische Chrom-Nickel-Stähle und glasfaserverstärkte ungesättigte Polyesterharze (GUP), während Baustahl St 38 und verzinkter Stahl in keinem Fall einsetzbar sind. Für N-Flüssigdünger können weiterhin Aluminium-Werkstoffe eingesetzt werden.

Literatur

- [1] Smith, R.: Korrosionsschutz für Flüssigdüngertanks aus Edelstahl. *Agricultural Nitrogen News*, Memphis Tennessee XIX (1969) H. 6, S. 41.
- [2] Spanische Kesselwagen aus Chrom-Nickel-Stahl. *Inco Nickel*, Dt. Ausgabe Frankfurt (M.) (1967) Nr. 20, S. 4.
- [3] Ammonitratbehälter aus nichtrostendem Stahl 304. *Chem. Engng.* 74 (1967) H. 6, S. 127.
- [4] The big news in liquid fertilizer handling equipment (Die große Neuheit in der Ausrüstung beim Umgang mit Flüssigdüngern). *Farm Chemicals* (1963) H. 11, S. 46—47.

- [5] Rickel, E.J.: Considerations in the Design of Application Equipment for Fluid Fertilizer (Überlegungen bei der Planung von Ausbringungsausrüstungen für Flüssigdünger). *Conference on Fertilizers*, London 1978.
- [6] Schenkel, B.: Aluminium in der Landwirtschaft. *Aluminium-Rundschau*, Schweiz 14 (1964) H. 5, S. 210—234.
- [7] Szabo, A.: Die Rolle von Kunststoffen bei erhöhter Korrosionsbeanspruchung in der Landwirtschaft. *Korrozios figyelő*, Budapest 12 (1972) H. 1, S. 28—29
- [8] Morandi, G., u. a.: Fluid Fertilizers, Montedisons Experience in Production, Distribution and Application (Flüssigdüngemittel, Montedisons Erfahrungen in Produktion, Umschlag und Ausbringung). *Conference on Fertilizers*, London 1978.
- [9] Hegner, R., u. a.: Liquid Fertilizers in Czechoslovakia — Present Status and Future Trends (Flüssigdüngemittel in der ČSSR, derzeitiger Stand und Entwicklungstrends). *Conference on Fertilizers*, London 1978.
- [10] Scott, W. C.: Herstellung flüssiger Düngemittel. *Chem. Engng. Progr.* 63 (1967) H. 10, S. 58—66.
- [11] Aufblasbare Tanks für Düngemittellösungen. *Elastomer-Bl.*, Juli 1968, Nr. 60, S. 2.
- [12] Severnev, M. M., u. a.: Korrosionsaktivität von mineralischen und organischen Düngemitteln. *Traktory i sel'chozmasiny*, Moskau (1972) H. 1, S. 28—29.
- [13] Korrosionsbeständigkeit nickelhaltiger Werkstoffe gegenüber Phosphorsäure und Phos-

- phaten. *International Nickel*, Düsseldorf 1970.
- [14] Nadvornik, R., u. a.: Korrosionsbeständigkeit der Konstruktionsmaterialien in Flüssigdüngern. *Chemicky průmysl* 28 (1978) H. 2, S. 57—62.
- [15] Flemming, J.D.: What Polyphosphate are (Was sind Polyphosphate?). *Farm Chemicals* (1969) H. 8.
- [16] Thermische Polyphosphorsäure, Prospekt der Knapsack AG, Knapsack bei Köln, 1966.
- [17] Donndorf, R.: Werkstoffeinsatz und Korrosionsschutz in der chemischen Industrie. Leipzig: VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1973.
- [18] Bogojovlenskaja, M. A., u. a.: Untersuchung des Korrosionsverhaltens von kohlenstoffarmen Stählen in Ammoniakatlösung. *Chim. Prom.*, Moskau, 42 (1968) H. 12, S. 912—913.
- [19] Kuzub, L. G., u. a.: Anodische Korrosion von Kohlenstoffstahl in Stickstoffdüngemitteln mit Zusatz von Ammonitrat. *Zaščita metallov*, Moskau 4 (1968) H. 5, S. 564—566.
- [20] Kuzub, V. S., u. a.: Anodischer Schutz von Behältern für Ammonsalpeter-Mischdünger. *Zaščita metallov*, Moskau 7 (1971) H. 3, S. 361—362.
- [21] TGL 18751 Korrosionsprüfung, allgemeine Festlegungen. *Ausg.* 6/73.
- [22] TGL 18752 Korrosionsprüfung, Auswertung von Korrosionsversuchen. *Ausg.* 8/74.
- [23] TGL 18754/01 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit, Dauertauchversuch. *Ausg.* 8/78.

A 3165

Neue Pflanzenschutzmaschinen der Ungarischen Volksrepublik

Der Herstellerbetrieb der Pflanzenschutzmaschinen in der UVR, Mezögép Debrecen, stellte am 2. und 3. Juni 1981 im Rahmen eines internationalen Symposiums über die Mechanisierung des Pflanzenschutzes weiterentwickelte Pflanzenschutzmaschinen der Baureihe Kertitox und Maschinen der 2. Generation Kertitox der Öffentlichkeit vor. Am Symposium, das vom Agrartechnischen Komitee der Ungarischen Akademie der Wissenschaften gemeinsam mit dem Institut für Landtechnik Gödöllő, mit Mezögép Debrecen, der Agraruniversität Debrecen und der Sektion Chemisierung des Wissenschaftlichen Vereins für Maschinenbau durchgeführt wurde, nahmen Fachleute aus fast allen sozialistischen Ländern und aus Österreich teil. Während des Symposiums wurden folgende Themen behandelt:

- Anforderungen an den Pflanzenschutz und speziell an die gegenwärtige und zukünftige Pflanzenschutztechnik
- Fragen der Effektivität des Pflanzenschutzes
- Aspekte und Methoden der Prüfung der Pflanzenschutzmaschinen
- aviochemischer Pflanzenschutz
- Beizapparate.

Nachfolgend wird auf einige allgemein interessierende Probleme aus der Vielzahl der Vorträge eingegangen.

Dr. Nagy (UVR) berichtete, daß sich in der UVR die Aufwendungen für den Pflanzenschutz auf das 5- bis 6fache erhöht haben. Die Preise für Pflanzenschutzmittel sind auf das 4fache gestiegen. Von den Gesamtkosten trägt das Verhältnis zwischen Applikationskosten und Kosten für Pflanzenschutzmittel

etwa 1:8. In der UVR sind gegenwärtig 10 700 Pflanzenschutzmaschinen für den Feldbau sowie 4 000 Pflanzenschutzmaschinen für den Obst- und Weinbau vorhanden. Der Referent forderte neue Applikationsverfahren, neue Düsen, die dem internationalen Stand entsprechen, und die Kombination von Arbeitsgängen in der Chemisierung der Pflanzenproduktion.

Dr. Dimitrievics (UVR) führte aus, daß die gegenwärtig eingesetzte Pflanzenschutztechnik 10 bis 12 Jahre alt ist und daß bei Saisonbeginn nur etwa 33% der Maschinen voll einsatzfähig waren. Trotz internationaler Erfahrungen werden im Obstbau zu hohe Aufwandmengen von 1 500 bis 2 000 l/ha ausgebracht. Damit ist die Zeitausnutzung zu gering. Im Feldbau ist der Arbeitsbreitenanschluß nicht gesichert. Es entstehen unbehandelte oder doppelt behandelte Streifen von 2 bis 9% der Arbeitsbreite. Der Redner stellte die Forderung auf, neueste Erfahrungen zu nutzen, die Forschung zum Umweltschutz einzubeziehen, die Instandhaltung und Qualifizierung zu sichern sowie verfahrenstechnische Fragen zu erörtern.

Nach Ing. Balastik † (ČSSR) werden Aufsatzmaschinen mit Leistungen bis zu 7 ha/h und selbstfahrende Maschinen bis zu 15 ha/h benötigt, mit denen Aufwandmengen von 100 bis 800 l/ha beim Spritzen und von 50 bis 300 l/ha beim Sprühen in Feldkulturen sowie 200 bis 1 000 l/ha im Obstbau auszubringen sind. Die Maschinen sollten Regelungen für Druck und Ausbringmenge sowie Spurmarmarkierung und Möglichkeiten zur Reinigung der Düsen während der Arbeit haben.

Dr. Gergely (UVR) ging darauf ein, daß z. B. von den Produktionskosten für Mais 18 bis

20% auf den Pflanzenschutz entfallen, wovon 90 bis 95% für Pflanzenschutzmittel aufzuwenden sind. Einer Reduzierung der Aufwandmengen auf 50 l/ha muß vorausgehen, daß die Fahrgeschwindigkeit mit Radar gemessen wird, über Mikroprozessoren die Regelungen erfolgen und elektronische Geräte für den Arbeitsbreitenanschluß vorhanden sind. Dann könnten Leistungen von 10 bis 14 ha/h bei großen Arbeitsbreiten erzielt werden.

In den Ausführungen über „Neue Aspekte der Pflanzenschutzmaschinenprüfung“ von Dr. Jeske (DDR) (s. Beitrag auf Seite 400) und „Methoden der Prüfung von Pflanzenschutzmaschinen“ von Ing. Rump (DDR) wurden von den Referenten Schlußfolgerungen für die Entwicklung der Maschinen gezogen. Vor allem aus den Beziehungen zwischen Schlaggröße, Schlagform und Arbeitsbreite ergeben sich technologische, ergonomische und energetische Schlußfolgerungen, die für die Entwicklung und für die Auswahl sowie den Einsatz der Maschinen von immer größerer Bedeutung sein werden. Auf diese vielfältigen Forderungen und die Möglichkeiten ihrer Realisierung ging Dr. Tündik (UVR) in seinen Referaten im Symposium (Thema: „Neue Möglichkeiten der Entwicklung von Pflanzenschutzmaschinen“) und vor der Maschinenvorführung (Thema: „20 Jahre Mezögép Debrecen im Dienst der Chemisierung der Landwirtschaft“) ein. Vom Hauptkonstrukteur des Betriebs Mezögép Debrecen, Ing. Ladanyi, wurden die Pflanzenschutzmaschinen der 2. Generation Kertitox in einem abschließenden Vortrag umfassend dargestellt. Die nach einem neuen Baukastensystem entwickelten Maschinen wurden in einer Vorführung erstmalig der