

werden kann. Bei ACZ mit PK-Vorratsdüngung kann mit den vorhandenen D 032 und mittlerem Flugzeugeinsatz der N-Dünger zu etwa 50 bis 60 Prozent ausgebracht werden. Die wesentliche Aufgabe für die ACZ besteht darin, diese Reserven verstärkt zu nutzen. Daß diese Möglichkeiten von vielen ACZ bereits ausgeschöpft werden, zeigt die Tatsache, daß bei annähernd gleicher Kapazität an LKW-Düngerstreuaufsätzen die N-Düngung von 1 012 000 ha 1972 auf 1 754 000 ha, also auf 173 Prozent, angestiegen ist.

- Für die Organisation des Einsatzes der LKW-Düngerstreuer D 032 ergibt sich die Forderung, die mögliche Einsatzzeit durch Schichteinsatz voll zu nutzen, die Kalkung und PK-Düngung soweit als möglich aus den bedarfsbestimmenden Zeiträumen (März/April) auf andere Zeiträume, in der Regel den Herbst, zu verlagern und bei der PK-Düngung in den kapazitätsbestimmenden Zeiträumen verstärkt das gebrochene Ausbringeverfahren anzuwenden. Nur so kann der Bestand an D 032 gering gehalten werden und eine hohe Auslastung dieser Grundmittel bei Erfüllung der Aufgaben erreicht werden.
- Im Mittel der DDR wird die Nutzung der Reserven, die sich aus dem rationellen Einsatz der D 032 ergeben, nicht

ausreichen, um die für 1975 und danach gestellten Ziele (75 bis 80 Prozent der N-Düngung über ACZ) zu erreichen.

Dazu werden unter Beachtung des steigenden Einsatzes von Agrarflugzeugen im Mittel der DDR etwa 11 bis 12 D 032 je ACZ (20 000 ha) für die Durchführung aller Düngungsmaßnahmen notwendig sein. Zur Zeit verfügen die produktionswirksamen ACZ über etwa 7 LKW-Streuaufsätze [5]. Der weiteren Zuführung von D 032 kommt demnach neben der vollen Nutzung der bestehenden Reserven eine große Bedeutung zu.

Literatur

- 1/ Liehold, W./B. Hühner/H. Simchen: Erfahrungen der Besten. *Feldwirtschaft* 14 (1973) H. 10, S. 437—440
- 2 Lippert, J./G. Rinno/G. Stolze/A. Masuch: Erfahrungen des ACZ Golßen. *Feldwirtschaft* 14 (1973) H. 10, S. 440—442
- 3 Hühner, B./W. Rönnebeck: Ergebnisse des Betriebsvergleichs ausgewählter ACZ über das Jahr 1972. *Feldwirtschaft* 14 (1973) H. 10, S. 442—446
- 4/ Dünneheil, H./L. Hannusch/G. Jänicke/H. Zschuppe: Qualitätsgerechte Ausbringung von Mineraldüngemitteln mit Bodenmaschinen unter besonderer Berücksichtigung des Harnstoffs. *Feldwirtschaft* 14 (1973) H. 10, S. 457—459
- 5 —: Betriebsvergleich ausgewählter Agrochemischer Zentren 1972. Ing.-Büro für ACZ Leipzig A 9365

Instandhaltungsaufwand und Nutzungsdauer für LKW-Düngerstreuer

Dr. sc. K. Böhl, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Bereich Mechanisierung der Pflanzenproduktion
Dipl.-Landw. J. Köhlig, Agraringenieurschule Teutschenthal

Der LKW-Streuer D 032 wird mit weiterer Einführung industriemäßiger Arbeitsverfahren in der Mineraldüngung zur Schlüsselmachine bei der Düngerausbringung in der DDR. Infolge seiner weiten Dosiermöglichkeit von 0,2 bis 5,0 t/ha ist er sowohl für die Kalk- und PK-Düngung als auch für die N-Düngung einsetzbar. Als Streuaufsatz für den LKW W 50 LAK bzw. LAZ ist der D 032 eine sehr leistungsfähige Maschine mit einem Investaufwand von 57 000.— M, davon 11 500.— M für den Streuaufsatz.

Infolge starker mechanischer Beanspruchung durch Feldfahrten und chemische Einwirkung durch aggressive Düngemittel unterliegt dieses Aggregat einem starken Verschleiß. Nachfolgend wird dargestellt, wie sich bei mehrjährig im Einsatz befindlichen LKW-Streuern Verschleiß und Instandhaltungsaufwand entwickelten, um daraus Schlußfolgerungen für die notwendige Reproduktion der Streuer abzuleiten. Insgesamt wurden 117 Streuer in die Untersuchung einbezogen, von denen 22 eine einjährige, 64 eine zweijährige und 31 eine dreijährige Einsatzzeit hinter sich hatten [1]. Die Einsatzzeit (Eh) und Leistung je Streuer sind aus Tafel 1 ersichtlich.

1. Instandsetzungskosten, Hauptverschleißteile und Schadensursachen

Die Instandsetzungskosten sind getrennt für die 3 Nutzungsjahre in Tafel 2 aufgeführt. Sie betragen im dritten Einsatzjahr 2,74 M/Eh bzw. 23,6 Prozent des Neuwerts. Innerhalb von 3 Jahren erreichten die Instandsetzungskosten einen

Wert von 49,9 Prozent des Neuwertes. Als hauptsächliche Schäden traten Beschädigungen an der Düngerrörderkette, Verschleiß der Streuscheiben, Defekte an den elektrischen Signalanlagen für Verkehrssicherheit und der Antriebskette für die Streuscheiben auf. Die ermittelte Schadhäufigkeit ist in Tafel 3 aufgeführt. Die häufigsten Schadensfälle im Durchschnitt aller Streuer je Jahr ergaben sich mit 2,16 bei der Düngerrörderkette und mit 2,07 bei den Schleuderscheiben. Sehr gering war die Schadhäufigkeit mit 0,69 bis 1,27 bei der Reibradanlage. Weiter zeigte sich, daß die häufigste Schadensursache bei der Düngerrörderkette nicht der mechanische Verschleiß war, sondern Risse und Deformationen infolge Überlastung (Verstopfungen) durch Fremdbestandteile im

Tafel 2. Instandsetzungskosten für Streuaufsatz D 032

Nutzungs- jahr	Instandsetzungskosten in M			Instandsetzungskosten in % zum Neuwert
	gesamt	je Eh	je t	
1	939,20	1,35	0,43	8,0
2	2114,50	2,27	0,81	18,3
3	2707,70	2,74	0,93	23,6

Tafel 3. Ermittelte Schadhäufigkeit an verschiedenen Baugruppen je Streuer und Jahr sowie Standzeiten einzelner Baugruppen

Baugruppe	Schadens- häufigkeit	Standzeit h
Düngerrörderkette	2,16	1500 (500...1900)
Schleuderscheiben	2,07	800 (500...1000)
Antriebsketten für Schleuderscheiben	1,96	800 (500...1000)
Elektrische Anlage	1,70	—
Antriebskette für Düngerrörderkette	1,46	1900 (900...2300)
Antriebswelle für Förderkette	1,46	1000 (700...1300)
Lagerböcke für Reibrad	1,27	1000 (800...1300)
Druckluftanlage für Reibrad	1,09	1600 (900...2000)
Reibrad	0,69	2000 (1400...2500)

Tafel 1. Durchschnittliche Einsatzzeit und Leistungen je LKW-Streuer

Einsatz- jahr	Einsatz- zeit h T ₀₆	gestreute Menge t	Einsatz- tage	Einsatz- zeit je Tag h
1969	696	2180	78	8,8
1970	930	2650	103	9,0
1971	990	2920	106	9,5

Dünger. Diese gelangen vornehmlich bei der Feldrandbeladung in den Streuer, wenn die Beladung bei abgenommener Gitterrostabdeckung erfolgt. Solche Fremdbestandteile sind Steine und auch verhärtete Düngerkluten, die sich dann zwischen Förderkette und Behälterboden schieben, sowie vor der Düngerauslauföffnung bei Weiterlaufen der Kette festsetzen. Nur in 25 Prozent der Fälle war Verschleiß die Ursache des Ausfalls der Förderkette.

Die Streuscheiben unterliegen hauptsächlich einem mechanischen Verschleiß durch die Reibung beim Verteilen der Düngemittel und durch die hohen Umdrehungen, aber auch durch Einwirkung von kleinerem verhärteten Streugut sowie von kleineren Steinbeimengungen. Die elektrische Anlage (Kabelanschlüsse) unterliegt insbesondere einer verstärkten Korrosion infolge der Staubentwicklung. Starke mechanische Beanspruchung verursacht bei der Antriebskette für die Streuteller häufig Risse und Brüche, außerdem tritt durch Düngereinwirkung auch mehr oder weniger starker Verschleiß auf. Alle anderen genannten Baugruppen unterliegen hauptsächlich nur einem mechanischen Verschleiß.

Die Standzeiten (Nutzungsdauer) der einzelnen stark verschleißenden Baugruppen liegen zwischen 800 bis 2000 Eh (Tafel 3). Besonders kurze Standzeiten ergaben sich bei den Schleuderscheiben und deren Antriebsketten, bei den Lagerböcken für das Reibrad und bei der Antriebswelle für die Förderkette. Längere Standzeiten weisen die Düngerrörderkette und die Druckluftanlage für das Reibrad auf. Das Reibrad selbst erreicht eine Standzeit von durchschnittlich 2000 Eh. Die Zahlen in Klammern hinter den Standzeiten in Tafel 3 geben die Streubreite für die Nutzungsdauer der einzelnen Baugruppen an.

2. Instandsetzungsbedingte Stillstandszeiten

Von den untersuchten LKW-Streuern konnten 101 in dieser Hinsicht ausgewertet werden. Es ergaben sich je Streuer im Durchschnitt jährlich 86 Stunden instandsetzungsbedingte Ausfallzeiten. Das heißt, 8,5 Prozent der Gesamteinsatzzeit fiel der Streuaufsatz wegen Instandsetzungsarbeiten aus. Davon wird die Hälfte der Zeit für die technisch bedingte Instandsetzung benötigt und 26 Stunden für die Beschaffung von Ersatzteilen (Tafel 4).

Zu dieser Ausfallzeit kommen noch die instandsetzungsbedingten Stillstandszeiten hinzu, die sich durch Reparaturarbeiten am Trägerfahrzeug W 50 ergaben. Sie liegen mit 84 Stunden in etwa gleicher Höhe. Damit betrug der Gesamtausfall eines Streuers je Jahr 170 Stunden bzw. 17 Prozent der Einsatzzeit. Die Ausfallzeit liegt damit noch beachtlich hoch und ist bedingt durch teilweise fehlende Kampagnenfestüberholung, die nur bei der Hälfte der untersuchten Streuer durchgeführt worden war.

3. Pflege und Wartung der Streuaufsätze

Noch nicht befriedigen kann die bei den untersuchten Streuern durchgeführte Pflege als Teil der vorbeugenden Instandhaltung. Gute, exakt und regelmäßig durchgeführte Pflegearbeiten haben unmittelbare Auswirkungen auf eine höhere Funktionssicherheit und damit Verminderung der Ausfallzeiten und Instandsetzungskosten sowie höhere Einsatzleistung.

Die Reinigung der Streuaufsätze ist besonders wegen des anhaftenden Düngers und die dadurch hervorgerufene Korrosion wichtig. Sie kann mit mechanischen Hilfswerkzeugen (Spachtel, Besen) in trockener Form oder durch Einwirkung

von Wasserstrahl sowie auch kombiniert durch beide Maßnahmen erfolgen. Dabei muß eine Reinigung mit einem Wasserstrahl sehr gründlich durchgeführt werden, um eine erhöhte Korrosion zu vermeiden. Hierzu sind ein ausreichend starker Wasserdruck oder kombinierte Reinigungsmaßnahmen erforderlich.

Die Reinigung hat das Ziel, anhaftende verhärtete Düngerreste insbesondere von den Förder- und Streuelementen sowie dem Behälterboden zu entfernen, um eine gute Funktionstüchtigkeit zu garantieren und Verschleiß sowie Korrosion zu vermindern.

Von den 58 untersuchten Betrieben hatten nur 20 bis 25 einen regelmäßigen Pflegerhythmus mit unterschiedlich ausgedehnten Pflegeintervallen. Der überwiegende Teil führte eine Naßpflege (60 Prozent) bzw. eine kombinierte Naß-Trockenpflege (48 Prozent) durch, und nur in 10 Prozent der Betriebe begnügte man sich mit einer rein mechanischen Trockenpflege. Die kombinierte Naß-Trockenpflege wird teilweise so gehandhabt, daß eine tägliche mechanische Reinigung erfolgt und alle 7 bis 10 Tage eine Wasserstrahlreinigung durchgeführt wird. Nur 2 Prozent der Betriebe hatten eine mechanisierte Waschanlage mit Trockenraum zur Verfügung.

Für das tägliche Reinigen und Pflegen wurde ein Zeitaufwand von 32 min ermittelt, wovon 22 min auf die Reinigung und 10 min auf das Abschmieren entfallen.

Die durchgeführten Pflegemaßnahmen wurden zu 83 Prozent von den Fahrern selbst durchgeführt. In 12 Prozent der Fälle erledigten die über die tägliche Wartung und Pflege hinausgehenden Maßnahmen entsprechende Pflegeschlosser und in 5 Prozent der untersuchten Betriebe erfolgte diese in speziellen Pflegestationen auf kooperativer Basis.

Im Rahmen industriemäßiger Arbeitsverfahren ist es möglich, landtechnische Arbeitsmittel wesentlich besser und rationeller zu nutzen. Sie werden aufgrund höherer Einsatzleistungen aber auch stärker beansprucht. Industriemäßige Arbeitsverfahren erfordern daher auch industriemäßige Pflegeverfahren, um die Funktionstüchtigkeit und Nutzungsdauer der landtechnischen Arbeitsmittel zu erhöhen.

4. Vorschlag für die wirtschaftliche Nutzungsdauer

Die Ermittlung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer dient zum Feststellen des Zeitpunktes, an dem ein Streuaufsatz ausgesondert werden muß, weil die Instandsetzungskosten eine Höhe erreicht haben, die eine weitere Instandsetzung nicht mehr rechtfertigen. Die wirtschaftliche Nutzungsdauer eines technischen Arbeitsmittels ist nach Arnold /2/ dann erreicht, wenn die Gesamtkostensumme der Wiederbeschaffungs- und kumulativen Instandsetzungskosten dividiert durch die jeweiligen Nutzungsjahre ein Minimum ergibt. Hierbei bleiben solche Faktoren wie der moralische Verschleiß, der Verschrottungserlös, die Schmiermittel und Kosten für die vorbeugende Instandhaltung unberücksichtigt.

Aus den ermittelten Kosten für die Instandsetzung mehrerer Jahre läßt sich die durchschnittliche Entwicklung der Instandsetzungskosten in Form eines Trends errechnen /2/. Der Verlauf einer solchen linearen Trendfunktion wurde für den

Tafel 4. Instandsetzungsbedingte Stillstandszeiten je Streuaufsatz D 032 und Jahr in Stunden

Einsatzzeit	1008
Instandsetzungsbedingte Ausfallzeit	86
davon technisch bedingte Instandsetzungszeit	46
davon organisatorisch bedingte Instandsetzungszeit	14
davon Ersatzteilbeschaffungszeit	26

Tafel 5. Trend der Instandsetzungskosten des LKW-Streuaufsatzes D 032

Nutzungs-jahr	Trend der Instandsetzungskosten M	Angefallene Instandsetzungskosten M
1	1036,00	939,00
2	1920,00	2114,50
3	2804,00	2707,70
4	3690,00	—
5	4573,00	—
6	5497,00	—
7	6341,00	—

Tafel 6. Ermittlung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer des Streuaufsatzes D 032 nach der Staffelfrechnung in M bei einem Wiederbeschaffungspreis von 11 500 M

Nutzungs- jahr	Instandsetzungskosten (Trend)		zu reproduzierende Kostensumme	
	jährlich	kumulativ	gesamt	jährlich
1	1 000	1 000	12 500	12 500
2	1 900	2 900	14 400	7 200
3	2 800	5 700	17 200	5 730
4	3 700	9 400	20 900	5 230
5	4 500	13 900	25 400	5 080
6	5 500	19 400	30 900	5 150
7	6 300	25 700	37 200	5 310
8	7 200	32 900	44 400	5 550

Streuaufsatz D 032 ermittelt und ist in Tafel 5 aufgeführt. Der Vergleich zeigt, daß die effektiven Kosten nur geringfügig von den Trendwerten abweichen. Mit Hilfe einer sogenannten Staffelfrechnung wurde nun die wirtschaftliche Nutzungsdauer ermittelt (Tafel 6). Sie ist erreicht, wenn die jeweilige Gesamtsumme der Wiederbeschaffungs- und Instandhaltungskosten (Spalte 4) dividiert durch Nutzungsjahre im Minimum liegt und etwa die gleiche Höhe erreicht, wie die jährlichen Instandsetzungskosten (Spalte 2). Die wirtschaftliche Nutzungsdauer würde im Ergebnis dieser Untersuchung zwischen fünf und sechs Jahren liegen (genau 5,4). Jede weitere Nutzung zieht höhere Instandsetzungskosten nach sich, die über den jährlich zu reproduzierenden Instandsetzungs- und Wiederbeschaffungskosten liegen.

Durch verbesserte Pflege und Konservierung sowie Vermeidung von Überbelastungen könnten die Instandsetzungskosten

stetig sicher noch gesenkt werden und damit die wirtschaftliche Nutzungsdauer bis auf etwa 6 Jahre erhöht werden. Es sind daher noch weitere Untersuchungen zur exakten Festlegung der Nutzungsdauer erforderlich.

5. Zusammenfassung

Um den Instandhaltungsaufwand und die Nutzungsdauer des LKW-Streuaufsatzes D 032 zu ermitteln, wurden in 58 AG bzw. agrochemischen Brigaden 117 Streuer im ein- bzw. mehrjährigen Einsatz untersucht. Daneben wurden Ermittlungen über die häufigsten Schadensursachen und Hauptverschleißteile durchgeführt. Das Ergebnis der Untersuchungen zeigte unter Zuhilfenahme von Trendrechnungen, daß die wirtschaftliche Nutzungsdauer des Streuaufsatzes D 032 gegenwärtig zwischen 5 und 6 Jahren liegt. Die häufigsten Schäden wurden an der Düngerrörderkette, den Streuscheiben, deren Antriebsketten und den elektrischen Signalanlagen festgestellt. Nicht in jedem Fall war Verschleiß die Ursache des Schadens, sondern häufig auch mechanische Überbeanspruchung durch Fremdbestandteile im zu streuenden Dünger sowie Korrosion durch Düngereinwirkung. Die Standzeit der einzelnen Baugruppen war mit 800 Stunden am geringsten bei den Streuscheiben und deren Antriebsketten.

Literatur

1. Käblich, J.: Untersuchungen zur Ermittlung wissenschaftlich begründeter Abschreibungskosten und Instandhaltungsnormative für Düngestreuer D 032 und D 4. Diplomarbeit LPG-Hochschule Meibben 1973
2. Arnold/Borchert Lange/Schmidt: Grundmittel, Investitionen, Produktionskapazität in der Industrie der DDR. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1967
A 9357

Neuerer und Erfinder

Patente zum Thema „Bodenbearbeitung“

UdSSR-Urheberschein Nr. 284 469, Patentklasse 45a 3 30 angemeldet: 21. Januar 1970

„Drehpflug“

Erfinder: I. W. Liptuga u. a.

Das Pflügen am Hang wird bisher stets mit zum Boden parallelen Pflugkörpern ausgeführt. Die Pflugsoble entspricht dadurch der Hangneigung. Neuartig ist bei der sowjetischen

Erfindung, daß die Pflugkörper eine waagerechte Pflugsoble erzeugen, die entsprechend der Hangneigung stufenförmig abgesetzt ist. Damit soll eine bessere Pflugarbeit geleistet werden.

Im Prinzip besteht der Drehpflug (Bild 1) aus einem Träger *a*, der in üblicher Weise um eine Längsachse mit Hilfe einer Drehvorrichtung drehbar ist. Am Träger *a* sind die Pflugkörper *b* in Gelenken *c* befestigt. Die Pflugkörper sind paarweise jeweils rechts- und linkswendend an gemeinsamen Grindeln *d* angeschraubt. Die Grindel *d* weisen Kardangeln *e* auf, die untereinander mit Koppelstangen *f* verbunden sind.

An einem der Grindel *d*, vorzugsweise am mittleren, greift ein Hydraulikzylinder an (in der Skizze nicht dargestellt), mit dem die Pflugkörper *a* in die waagerechte Lage gedrückt werden.

UdSSR-Urheberschein Nr. 3 202 47, Patentklasse 45a 15 10 angemeldet: 21. Juni 1968

„Pflugkörper“

Erfinder: G. N. Sineokow u. a.

Das Ziel der Erfindung ist es, den Zugwiderstand zu senken und das Verkleben der Pflugkörper zu verringern.

Erfindungsgemäß ist das Streichblech des Pflugkörpers (Bild 2) in mehrere Segmente aufgeteilt.

An einem Unterkörper ist das Schar *a* angebracht, dem sich ein Verschleißsegment *b* und die Brust *c* des Körpers anschließt. Diese Teile sind aus verschleißfestem Stahl hergestellt. Der hintere Teil des Streichblechs besteht aus einer

Bild 1

