



Teller- oder Schleuderdüngerstreuer?

Einige Probleme bei der weiteren Mechanisierung der Mineraldüngung

Die genossenschaftliche Großflächenbewirtschaftung verlangt zur Erreichung einer hohen Arbeitsproduktivität leistungsfähige Maschinen mit möglichst geringem Bedienungsaufwand, die eine ausreichende Arbeitsqualität garantieren. Für das Ausbringen des Mineraldüngers kommen international gesehen die unterschiedlichsten Konstruktionen zum Einsatz, die man grundsätzlich in zwei Gruppen einteilen kann, nämlich

Breitstreuer, bei denen die Streukastenbreite die Arbeitsbreite bestimmt, wobei unterschiedliche Ausbringungsorgane zur Anwendung kommen (z. B. in der DDR bisher Kettenstreuer und Tellerstreuer) und *Schleuderstreuer*, die den Dünger über einen Vorratstrichter einer schnelllaufenden rotierenden Scheibe zuführen und durch die auftretenden Zentrifugalkräfte abschleudern.

Es wird in diesem Rahmen bei Breitstreuern nur auf Tellerstreuer eingegangen, weil diese im europäischen Raum gegenwärtig stückzahlmäßig und ihrer Bedeutung nach an der Spitze liegen dürften.

Die Schleuderstreuer machen in neuerer Zeit sehr viel von sich reden, weil sie auf Grund ihrer einfachen Konstruktion und Robustheit gewisse Vorteile aufweisen. Vor allem im westlichen Ausland und in Westdeutschland haben sie in den letzten Jahren größere Verbreitung gefunden. Dabei ist immerhin die Feststellung interessant, daß der Schleuderstreuer bereits in den Jahren nach 1925 bis etwa 1939 in Deutschland meist als Kalkschleuder, aber auch für Mineraldünger und Jauche hinter dem Ackerwagen bekannt war. Trotz seiner Einfachheit konnte er sich damals jedoch nicht durchsetzen.

1 Welchen Entwicklungsstand haben wir bei Tellerdüngerstreuern in der DDR erreicht?

Seit dem Jahre 1960 werden der Landwirtschaft in unserer Republik nur noch Tellerdüngerstreuer zur Mineraldüngung zugeführt. Damit hat dieser Maschinentyp den in der Praxis in großen Stückzahlen vorhandenen Kettenstreuer abgelöst, der auf Grund der härteren Einsatzbedingungen in der MTS, besonders was die Wartung und Pflege aber auch die Erschütterungsunempfindlichkeit anbetrifft, nicht befriedigt.

Waren die einzelnen Ausführungen bisher noch unterschiedlich, so konnte auf der letzten Marktleberger Landwirtschaftsausstellung ein sichtbarer Fortschritt auf dem Wege zur radikalen Standardisierung beobachtet werden. Ab 1961 liefert der Landmaschinenbau Barth in der Arbeitsbreite 2,5 m eine standardisierte Baukastenreihe des Tellerstreuers, die die Varianten

Anbaustreuer für RS 09

Anhängestreuer zum Traktor und

Aufbaustreuer für Dreipunktaufhängung

umfaßt. Außerdem erhält die Landwirtschaft zur rationellen Bearbeitung großer Feldstücke den Großflächenstreuer D 385 nach dem gleichen Prinzip mit 5 m Arbeitsbreite. Die neue Standardreihe wurde auf Stahlblech umgestellt, weil man dadurch auf den sehr knappen Rohstoff Holz ganz und auf Gußteile teilweise verzichten kann. Die Bezeichnung Stahlausführung bezieht sich außerdem in erster Linie auf den Streukasten, da bei den Streuorganen mehr und mehr Plaste zum Einsatz kommen. Durch die Verwendung von Stahlblech wird allerdings die Korrosionsgefahr im Streukasten gegenüber Holz vergrößert, und es wird darauf ankommen, durch einen hoch-

wertigen und dauerhaften Farbanstrich eine entsprechende Lebensdauer zu gewährleisten.

Da sich in allen Tellerstreuern bei feuchten Düngemitteln leicht Brücken im Streukasten bilden, wurde nunmehr der serienmäßige Einbau eines Rührrechs erreicht, der ein einwandfreies Nachlaufen der Düngemittel zu den Streutellern garantieren soll. Noch nicht zufriedenstellend gelöst ist die Frage der Getriebekapselung in Verbindung mit einer Mehrstufenverstellung der Tellerdrehzahlen beim Standardstreuer. Es ist nachteilig, daß von der wartungsfreien Getriebeschneckenverstellung (Ölbadgetriebe) beim Großflächenstreuer wieder abgegangen wurde, weil sie funktionsmäßige Schwierigkeiten bereitete. Bei Vergleichseinschätzungen zu ausländischen Erzeugnissen kann gerade dieser Gesichtspunkt für den richtigen und befriedigenden Einsatz des Düngerstreuers gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Man muß doch erkennen, daß die Zeiten vorbei sind, als man den Werk tätigen der Landwirtschaft das zeitaufwendige Montieren mit Schraubenschlüsseln und anderen Werkzeugen zur Streumengenverstellung zumuten konnte. Weil Arbeitskräfte und Zeit sehr knapp sind, arbeitet man deshalb unter diesen Voraussetzungen, wenn es irgendwie geht, oft nur mit einer einzigen Maschineneinstellung. Eine Drehzahlverstellung der Streuteller in sechs Stufen schafft darüber hinaus einen wesentlich günstigeren Bereich zur Anpassung an Streumenge und Düngerqualität, weil bei feuchtem Dünger und kleiner Schieberöffnung nur eine ungenügende Tellerfüllung erreicht wird.

Kennzeichnen diese wenigen Gesichtspunkte schon, wo zum internationalen Stand der Technik noch etwas aufzuholen ist, so trifft dies auch auf den Einsatz von Plasten zu. Die englische Firma Cyril Norris Ltd. hat 1960 einen Düngerstreuer „Norplas“ mit den Arbeitsbreiten 2,7 m und 5,4 m nach dem Taumelscheibenprinzip in die Serienproduktion aufgenommen, der aus Plastikmaterial mit Glasfasergehalt hergestellt ist. Die wenigen konstruktionsmäßigen Stahlteile sind mit Plastiküberzug versehen, so daß der Streuer absolut korrosionsbeständig ist. Die Maschine ist weiterhin mit Nylonlagern ausgerüstet [6].

Noch eine Bemerkung ist wichtig, wenn man den Tellerstreuer zufriedenstellend einsetzen will. Der verwendete Mineraldünger muß möglichst gemahlen oder kleingedrückt sein, damit keine Düngerklumpen über 25 mm enthalten sind, die zu einer Stauung am Telleraustritt führen. Normalerweise sollte es der Ehrgeiz jedes Landwirts sein, keine Düngerklumpen auf das Feld auszustreuen, die zu örtlich viel zu hohen Konzentrationen führen und einer Düngerverschwendung gleichkommen. Im Rahmen des internationalen Maschinensystems der sozialistischen Länder ist in den agrotechnischen Forderungen für Düngerstreuer [7] ausdrücklich enthalten, daß nur pulverartiger, schwach klumpiger und granulierter Dünger bis 5 mm Korngröße zur Anwendung kommen soll, der auch für Tellerstreuer keine Schwierigkeiten bereiten dürfte. Für den Begriff „schwach klumpig“ wäre allerdings eine genauere Definition zweckmäßig. Diese Gesichtspunkte wurden vielleicht bei den internationalen Vergleichsprüfungen der Mineraldüngerstreuer (siehe Heft 11/1960) nicht genügend beachtet und auftretende Störungen mit klumpigen Streumitteln als Nachteil für die Tellerdüngerstreuer ausgelegt.

Eine regelmäßige Reinigung darf allerdings auch beim Tellerstreuer nicht unterbleiben, da sonst die Freude mit jedem Düngerstreuer nicht von langer Dauer ist. Diese relativ geringe Mühe verbessert die Einsatzsicherheit und verringert den Verschleiß. Sie besteht nur darin, daß man den Tellerdüngerstreuer nach dem Einsatz mit Wasser abspritzt und die Streuteller gelegentlich aus den Schnellverschlüssen herausnimmt.

*) Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Dir.: Ing. H. KRAUSE),

2 Worin bestehen die grundsätzlichen Unterschiede des Schleuderstreuers zum Tellerstreuer?

Alle Schleuderstreuer sind im Prinzip so aufgebaut, daß das Düngemittel über einen Vorratstrichter zusammen geführt und auf die Mitte oder die Nähe der Mitte einer mit hoher Drehzahl rotierenden, meist horizontalen Scheibe aufgegeben wird. Die konstruktive Auslegung der Scheibe und der Zustand des Düngemittels bestimmen die Streuweite und Verteilung. Eine dritte Veränderliche, die die Schleuderwirkung weiterhin beeinflußt, ist durch die Einsatzverhältnisse (Windstärke) gekennzeichnet. Unter konstruktiver Auslegung der Schleuderscheibe sind die gewählte Antriebsart und Scheibenform zu verstehen. Der überwiegende Teil aller heutigen Schleuderstreuer im Ausland sind Dreipunktanbaugeräte, bei denen der Antrieb über die Zapfwelle des Schleppers erfolgt. Auch in der DDR wird ein solches Gerät hergestellt. Bei Zapfwellenantrieb muß sich eine wechselnde Motordrehzahl auf die Scheibendrehzahl und damit auf die Streuweite bedingt auswirken.

Bei Schleuderstreuern als Anhängergeräte mit Bodenantrieb wird die Streuweite des Düngers von der Fahrgeschwindigkeit bestimmt. Der Einfluß des Düngemittels selbst besteht darin, daß sich die Struktur (körnig oder staubförmig) oder sein Zustand (feucht oder trocken) auf die Streuweite auswirken. Deshalb sind beim Schleuderstreuer grundsätzlich keine feststehenden Arbeitsbreiten anzugeben. Sie sind jeweils erst auf dem Felde zu ermitteln. Außerdem muß immer so gefahren werden, daß sich die einzelnen Düngerbahnen überschneiden. Das Maß der Überschneidung ist sehr schwer zu finden, weil der Schleuderstreuer im Gegensatz zum Breitstreuer keine deutlich sichtbare Streugrenze hinterläßt.

Für den zufriedenstellenden Einsatz des Schleuderstreuers ist die Struktur des Düngemittels besonders wichtig, da seine Leistungsfähigkeit davon abhängt. Erfahrungsberichte mit dem Schleuderstreuer stimmen dahingehend überein, daß für das Erreichen hoher Leistungen im Einsatz die Verwendung gekörnter Düngemittel sehr wesentlich ist, wie sie in den kapitalistischen Ländern für alle Hauptnährstoffe und Mischdünger bereits behandelt werden. Die Verwendung von staubförmigen Düngern stellt immer eine Notmaßnahme dar. In der Verwendung gekörnter Düngemittel ist deshalb auch einer der Gründe dafür zu sehen, daß der Schleuderstreuer besonders in den westlichen Ländern stark in den Vordergrund gerückt ist und heute eine Stellung in der Mineraldüngeranbringung einnimmt, die ihm zu früheren Zeiten versagt blieb. Außerdem haben hierzu aber auch der unmittelbare Anbau an den Traktor, die geringe Maschinenmasse und sparsamer Materialeinsatz beigetragen.

3 Welche Streugenauigkeiten werden erreicht?

3.1 Bei Handarbeit

LORENZ [3] hat in einer Untersuchung die Maschinenarbeit der Handarbeit gegenübergestellt und dabei ermittelt, daß beim Düngern von Hand nach der Einhandmethode beträchtliche Schwankungen auftreten können (Bild 1). Sie liegen in der Querverteilung des Düngers bei -25% bis $+46\%$ vom Mittelwert der Streumenge. Außerdem ist in der Längsverteilung ebenfalls eine gewisse Schwankung zu verzeichnen,

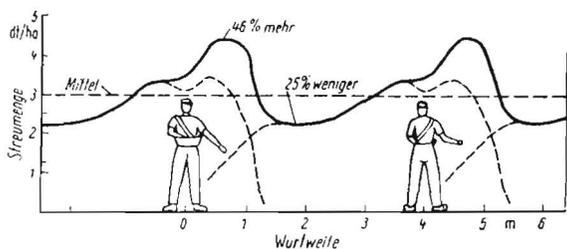


Bild 1. Querverteilung des Mineraldüngers bei Handarbeit nach der Einhandmethode (nach LORENZ)

die eine Tendenz zum Rhythmus der Schritte aufweist. Vernachlässigt man die vielen individuellen Einflüsse, die auf dieses Ergebnis weiterhin negativ einwirken können, so ist es nicht zu hoch gegriffen, wenn bei dieser Streuarbeit Schwankungen von $\pm 50\%$ angenommen werden. Für die Handarbeit ist weiter charakteristisch, daß Zonen einer Düngeranhäufung auf Grund der Überschneidungen im Streubild weiter von Stellen einer Unterdosierung entfernt sind.

3.2 Mit dem Tellerdüngerstreuer

Man muß also von der Maschinenarbeit verlangen, daß sie den Mineraldünger zumindest nicht schlechter als bei Handarbeit verteilt, wobei die Maschinenverwendung in erster Linie in einer Arbeitserleichterung begründet ist. Das Bild 2 veranschaulicht die Querverteilung bei einem Teller-Düngerstreuer der jetzigen Produktion, die für diese Maschinengattung in der Tendenz typisch ist. Die Längsverteilung bei einem ebenem Saatbett dürfte ziemlich gleichmäßig sein, man braucht sie deshalb nicht näher zu betrachten. Das Ausmaß der Schwankungen erscheint beträchtlich und ist gerade beim Tellerstreuer hier mit rund $\pm 80\%$ größer als bei anderen Streuarten. Dabei ist aber zu beachten, daß Zonen mit überdurchschnittlichen Düngermengen nur wenige Zentimeter von schwächer gedüngten Streifen entfernt sind. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß bereits im Wurzelbereich der Pflanze ein Ausgleich stattfindet und auf Grund der Randwirkung keine negative Beeinflussung des Pflanzenbestandes eintritt. Für den Tellerdüngerstreuer als Breitstreuer ist es charakteristisch, daß bei der Feldarbeit ein Düngerstreifen sauber neben den anderen gelegt werden kann, wozu man bei größeren Arbeitsbreiten, wie beim 5-m-Großflächenstreuer, zur Fahrt-erleichterung üblicherweise mit Spuranzeigern arbeitet.

3.3 Mit dem Schleuderdüngerstreuer

Anders jedoch ist die Wirkungsweise der Schleuderdüngerstreuer. Ihr Streubild ähnelt einer Häufigkeitsverteilung mit einem Maximum in der Mitte und einem Abfall der Streumenge nach beiden Seiten (Bild 3). Versuche am Nationalinstitut für Landtechnik in England (NIAE) [1] haben gezeigt, daß unter gleichen Bedingungen die Querverteilung dieser Maschinen wahrscheinlich ungleichmäßiger ist als die von Breitstreuern. Dies läßt sich zunächst mit der außerordentlichen Beeinflussung der Querverteilung durch die Fahrweise begründen. Aus Bild 3 ist ersichtlich, was man erreichen kann, wenn man einen Schleuderstreuer richtig handhabt. Bei einer Streubreite von beispielsweise 8 m sind die Mitten der Fahrspuren in einer Entfernung von 5 m nebeneinander zu legen, um die Abweichungen in den Grenzen $\pm 20\%$ zu halten. Diese Genauigkeit wird man bei der praktischen Arbeit deshalb nicht erreichen, weil es sehr schwierig ist, das richtige Maß der Überschneidungen abzuschätzen und einzuhalten. Schon bei einem Schätzungsfehler von einem Meter nach beiden Seiten erhöht sich für den angeführten Fall die Abweichung auf $\pm 35\%$ bis $\pm 50\%$ (Bild 4).

Viele der zur Zeit auf dem Markt befindlichen Schleuderstreuer weisen in ihrem Streubild eine asymmetrische Verteilung auf, d. h. das Maximum der Düngerverteilung ist außerhalb der Streuermitte nach einer Seite verschoben (Bild 5). Wenn man also den Dünger mit diesen Maschinen im Kehrverfahren streut, ist zu berücksichtigen, daß in wechselnden Abständen

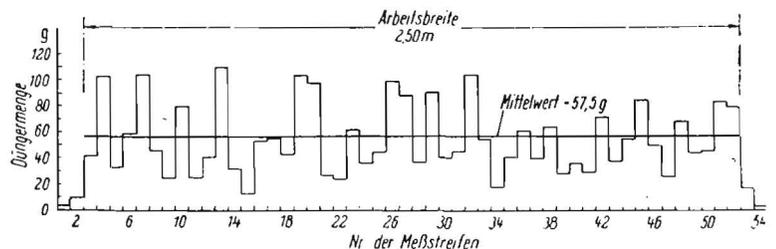


Bild 2. Querverteilung des Düngers über die Arbeitsbreite bei einem Tellerstreuer

zur letzten Streuspur entsprechend der Asymmetrie gefahren werden muß. Sonst sind größere Ungenauigkeiten unvermeidbar (siehe Bild 5, rund 100% Abweichung). Es empfiehlt sich hier auf alle Fälle, den Dünger rundherum auszustreuen, damit sich der Fahrer auf einen gleichen Abstand einstellen kann. In England wird es als sehr zweckmäßig erachtet, mit Markierungsstäben zu arbeiten, da Kursabweichungen bis zu 4 m im Einsatz keine Seltenheit sind [5]. Abweichungen auf dem Feld von $\pm 50\%$ der mittleren Streumenge können mit dem Auge kaum erfaßt werden. Auch der Einfluß des Windes wirkt sich deutlich auf die Verteilung aus, wobei nach englischen Untersuchungen die Einsatzgrenze bei Windgeschwindigkeiten von etwa 6 m/s zu liegen scheint.

Die aufgezeigten Probleme beim Umgang mit dem Schleuderstreuer lassen erkennen, daß es zum zufriedenstellenden Einsatz vom Gesichtspunkt der Pflanzenernährung großer Gewissenhaftigkeit und Umsicht bedarf. Bei den auftretenden Schwankungen der Düngermengen durch ungenügende Überschneidung der Fahrspuren muß man sich vergegenwärtigen, daß im Gegensatz zum Tellerstreuer Düngerrückstände von Zonen einer Unterdosierung oft meterweit entfernt sind. Auftretende Streufehler werden deshalb im Boden nicht ausgeglichen und erst zu einem viel späteren Zeitpunkt durch Streifigkeit des Bestandes sichtbar.

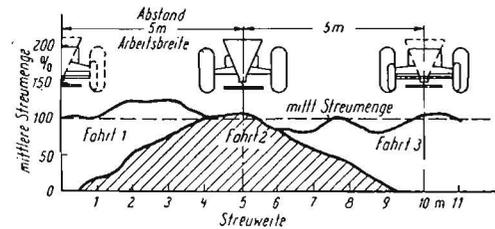
4 Welche Streugenaugkeit wird überhaupt gefordert?

Es ist nicht so einfach, einen Bewertungsmaßstab für die zulässigen Streumengenabweichungen von Düngerstreuern festzulegen. Auf alle Fälle erscheint es falsch, zu kleinlich an diesen umstrittenen Punkt heranzugehen, wie es in den schon erwähnten abgestimmten agrotechnischen Forderungen für Düngerstreuer der Fall ist. Die hier geforderte zulässige Abweichung von $\pm 10\%$ (bei Schleuderstreuern $\pm 20\%$) ist von

keiner Maschine beim Feldeinsatz zu erzielen. Auffallend ist dabei, daß bei der Festlegung der zulässigen Abweichungen Konzessionen an die Maschinenart gemacht werden. Eigentlich sollte man sich doch bei der Bestimmung dieser Grenze von den Auswirkungen auf den Pflanzenbestand leiten lassen. Neben anderen Autoren hat besonders HEYDE [2] zu diesem Problem Überlegungen angestellt, in deren Verlauf er zulässige Düngerabweichungen von $\pm 50\%$ auf einer Flächeneinheit eines Quadrates von 20 cm Seitenlänge für tragbar ansieht, die er über eine Ertragsgleichung nach MITSCHERLICH als Relativwerte zu einem bestimmten Pflanzenertrag in Beziehung setzt. Auch in anderen Untersuchungen [4] werden Streuabweichungen in dieser Größenordnung als zulässig erachtet. Gehen also schon die Ansichten über die Höhe der zulässigen Abweichungen auseinander, so ist dasselbe für die Bezugsflächen festzustellen. Da beides jedoch in enger Beziehung zueinander steht, sind Ergebnisse von unterschiedlichen Versuchsanstellungen nicht miteinander vergleichbar.

Als Beispiel hierfür ist die in Bild 2 dargestellte Querverteilung eines Tellerstreuers nach unterschiedlichen Klassenbreiten, wie sie zum Teil üblich sind, über die Arbeitsbreite ausgewertet (Bild 6). Da mit zunehmender Meßstrecke oder -fläche ein Ausgleich der Extremwerte vor sich geht, sollten in Prüfstandards, auch im Rahmen des RgW, genaue Festlegungen getroffen werden. In Deutschland sind seit Untersuchungen von MÜLLERS Quadrate mit 20 cm Seitenlänge als Maßeinheit üblich. Aus Bild 6 wird bereits deutlich ersichtlich, daß die bei einer Unterteilung der Arbeitsbreite in 5-cm-Abschnitte vorliegenden Abweichungen von $\pm 80\%$ bei einer Vergrößerung der Klassenbreite auf 20 cm mit $\pm 30\%$ bereits weit unter der für zulässig vorgeschlagenen Abweichung von $\pm 50\%$ liegen. Die Querverteilung des Tellerstreuers ist damit durchaus brauchbar.

Für den Schleuderstreuer dürfte sich dagegen bei einer Änderung der Klassengrößen im erwähnten Rahmen an den maximalen Abweichungen nicht viel ändern (Bild 5), weil die Extremwerte weit auseinander liegen.



◀ Bild 3

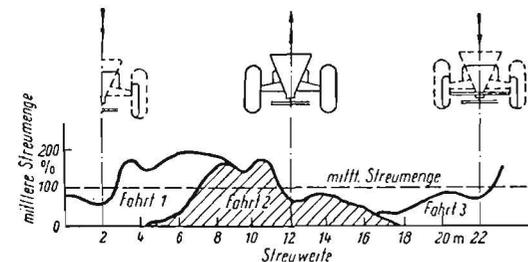


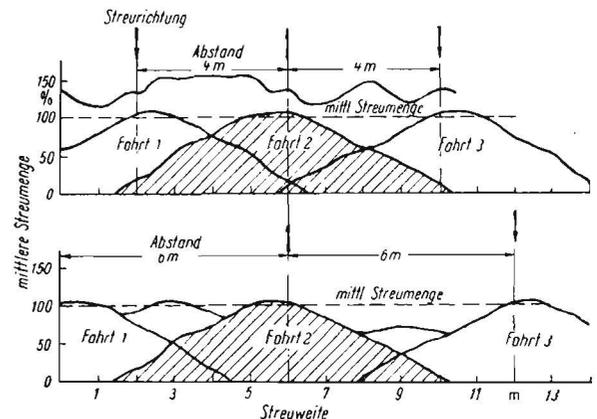
Bild 4 ▶

Bild 3. Düngerverteilung eines Schleuderstreuers für $\pm 20\%$ Streuabweichung

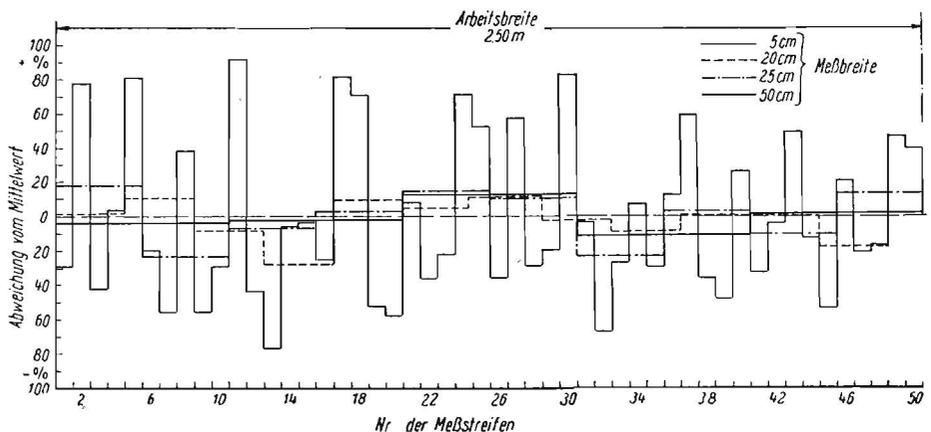
Bild 4. Einfluß der Fahrweise auf die Querverteilung eines Schleuderstreuers bei einer Kursabweichung von 1 m nach beiden Seiten

Bild 5. Auswirkung einer asymmetrischen Verteilung eines Schleuderstreuers bei falscher Fahrweise

Bild 6. Dasselbe Diagramm aus Bild 2 nach unterschiedlichen Bezugsgrößen prozentual ausgewertet



▼ Bild 6



5 Welche Flächenleistungen sind erreichbar?

Den Schleuderstreuern, die, wie wir feststellten, in der Mehrzahl Dreipunktgeräte mit einem Fassungsvermögen zwischen 200 bis 300 kg sind, sagt man eine große Leistungsfähigkeit nach. Auch hier gilt es, zwischen sachlichen Angaben und Reklameaufmachungen zu trennen. Die Prospektangaben reichen von ehrlichen Feststellungen bis zu irreführenden Übertreibungen. Wie Bild 3 zeigt, sind für eine saubere Streuarbeit kaum Arbeitsbreiten über 5 m möglich. Bei staubförmigen Mitteln tritt ohnehin eine Verringerung der Arbeitsbreite ein. Da sich die theoretische Flächenleistung eines Düngerstreuers aus Arbeitsbreite mal Fahrgeschwindigkeit ergibt, ist eine höhere Leistung mit dem Schleuderstreuer gegenüber einem Breitstreuer gleicher Arbeitsbreite nur durch höhere Fahrgeschwindigkeit erreichbar. Wesentlichen Einfluß auf die effektive Flächenleistung haben vor allem das Fassungsvermögen des Vorratsbehälters (besonders bei großer Arbeitsbreite) und die Füllzeit für das Auffüllen der Düngemittel. Die Größe des Vorratsbehälters bestimmt die Anzahl der Füllungen bei gegebener Streumenge und damit, wie oft man an den Vorrat heranfahren und dazu den Arbeitsgang unterbrechen muß. Setzt man voraus, daß die Übernahme des Streumittels in losen Zustand direkt vom Wagen in den Behälter vor sich geht, so wird für 100 kg Dünger bei direktem Überladen von 1 AK etwa 1 min benötigt. Für die An- und Abfahrt des Streuers vom und zum Vorrat nach Verlassen der Streuspur ist durchschnittlich je eine weitere Minute zu veranschlagen. Für einen Streuer mit 250 kg Fassungsvermögen, der der Einfachheit halber 500 kg Dünger/ha ausstreuen soll, ergibt sich folgender Zeitaufwand für eine Fläche von 3 ha:

Zeit für Auffüllen von 1500 kg Dünger	15 min
Zeit für An- und Abfahrt zum Auffüllen 6 · 2 =	12 min
Für 3 ha insgesamt	27 min
Ein Streuer mit einem Fassungsvermögen von 1500 kg Dünger ergibt dagegen folgende Werte:	
Zeit für Auffüllen von 1500 kg Dünger	15 min
Zeit für An- und Abfahrt zum Auffüllen 1 · 2	2 min
Für 3 ha insgesamt	17 min

Haben beide Streuer eine Arbeitsbreite von 5 m, so werden bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6 km/h für die reine Streuzeit 60 min für 3 ha benötigt, im ersten Fall also 87 min, im zweiten Fall 77 min insgesamt. Fährt der Streuer mit dem kleinen Fassungsvermögen schneller, z. B. 8 km/h, so erbringt er die gleiche Leistung in 72 min. Im Falle eines Schleuderstreuers heißt das, er erreicht seine Leistungssteigerung gegenüber einem Standard-Breitstreuer durch größere Arbeitsbreite und höhere Fahrgeschwindigkeit, gegenüber einem Breitstreuer mit großer Arbeitsbreite nur durch höhere Fahrgeschwindigkeit. Der Hauptnachteil der Schleuderstreuer als Dreipunktgeräte liegt darin, daß sie im Verhältnis zur Arbeitsbreite nur einen ungenügenden Vorrat mitführen können, der ihre Leistungsfähigkeit einschränkt. Deshalb soll noch Antwort auf eine letzte Frage gegeben werden:

6 Welche Entwicklungsrichtung ist für unsere Landwirtschaft zweckmäßig?

Weil der Schleuderstreuer auf Grund seines Aufbaues unkompliziert und einfach in der Wartung ist, verdient er bei der Weiterentwicklung der Mechanisierung auf dem Gebiet der Mineraldüngung ein gewisses Interesse. Dabei müssen alle angeführten Probleme Beachtung finden, vor allem die der gewissenhaften Bedienung beim Einsatz. Denn es liegt auf der Hand, daß man mit dem Schleuderstreuer „Hektar machen“ kann, aber auf die Gefahr hin, eine Qualitätsminderung zu erleiden, die erst zu einem viel späteren Zeitpunkt zu beurteilen ist. Weil die richtige Bedienung und Fahrweise des Schleuderstreuers schwieriger als der Umgang mit dem Breitstreuer ist, verlangt er eine höhere Qualifikation der Bedienungspersonen.

Mit der Entwicklung und dem Bau von Schleuderstreuern in der DDR muß aber auch die Forderung nach qualitativ

besseren Düngemitteln in gekörnter Form endlich gehört werden, weil sie eine der Voraussetzungen für die befriedigende Arbeit mit dem Schleuderstreuer ist. Für die Bedingungen unserer genossenschaftlichen Landwirtschaft sind Dreipunktgeräte mit geringem Fassungsvermögen und großer Arbeitsbreite relativ uninteressant, wegen der zu geringen Aktionsradien und der damit verbundenen ansteigenden Versorgungszeit. Zur Entwicklung wird deshalb ein Schleuderdüngerstreuer im Baukastensystem vorgesehen:

1. als Anhängestreuer mit großem Fassungsvermögen
2. als Anbaustreuer an einem Anhänger mit Rollboden zur automatischen Beschickung und
3. als Anbaustreuer für Dreipunktanbau mit verkleinertem Vorratsbehälter zu besonderen Zwecken (z. B. Obst und Gartenbau) oder Export.

Damit kann man den jeweiligen landwirtschaftlichen Verhältnissen Rechnung tragen, wobei gleichzeitig ein Windschutz mit berücksichtigt werden sollte. Zur Erreichung einer möglichst gleichbleibenden Streubreite muß die Schleuderscheibe über die Normzapfswelle angetrieben und mit Freilauf versehen werden, während die Zuführung des Düngemittels wegebabhängig erfolgen soll. Anhängen des Schleuderstreuers an einen Ackerwagen und Beschicken von Hand wird aus Gründen der Arbeitsproduktivität, der erschwerten Handarbeit und des Arbeitsschutzes abgelehnt.

In der oben beschriebenen Ausführung würde der Schleuderstreuer den Einsatzbedingungen der sozialistischen Landwirtschaft am ehesten gerecht werden. Sollte sich die Praxis nach Abschluß der Entwicklungsarbeiten und eingehender Prüfung unter allen Einsatzverhältnissen für nur einen Typ entscheiden, so ist es der Industrie immer möglich, sich dem Bedarf anzupassen. Sie unternimmt von ihrer Seite aus jedoch alle Anstrengungen, um unserer Landwirtschaft Maschinen in guter Qualität nach dem neuesten Stand der Technik zur Verfügung zu stellen. Zur Steigerung der Arbeitsproduktivität muß man auch höhere Arbeitsgeschwindigkeiten, die in jüngster Zeit immer mehr gefordert werden, mit berücksichtigen.

Vergegenwärtigt man sich übrigens, daß jährlich rund 100 DM/ha für Düngemittel ausgegeben werden, so wäre zu erwarten, daß dem Düngerstreuer grundsätzlich mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Er trägt bei richtiger Bedienung sowohl zur Erleichterung der schweren Handarbeit, zur Leistungssteigerung als auch zur Qualitätsverbesserung bei. Für eine Jahresleistung von 400 ha betragen dabei die Amortisationskosten bei nur fünfjähriger Lebensdauer und einem Anschaffungspreis von beispielsweise 2000 DM nur 1% vom Geldaufwand für den Mineräldünger.

Die Praxis muß zum gegebenen Augenblick entscheiden, welches Streuprinzip ihren Erwartungen am nächsten kommt. Bis zur Klarstellung aller noch offenen Probleme wird der Tellerstreuer in den kommenden Jahren in verbesserter Form eine wirksame Hilfe zur Steigerung der Erträge und trotz des etwas höheren Materialaufwands besonders in der Form des Großflächenstreuers eine leistungsfähige und einsatzsichere Maschine auf den genossenschaftlichen Feldern sein.

Literatur

- [1] HEPHERD, R. Q. u. PASCAL, J. A.: Die Düngerverteilung in der Querrichtung bei den üblichen Typen der Handelsdüngerstreuer. *Journal of Agricultural Engineering Research* (1958), H. 2, S. 95 bis 107.
- [2] HEYDE, H.: Zur Bewertung der Streugenauigkeit von Düngerstreuern. *Landtechn. Forsch.* (1957), H. 2, S. 53 bis 55.
- [3] LORENZ, F.: Handarbeit oder Maschinenverwendung. *Landtechnik München* (1954), H. 9, S. 406 bis 408.
- [4] MARKS, K.: Zur Problematik der Schleuderstreuer. *Landtechn. Forsch.* (1959), H. 1, S. 21 bis 24.
- [5] — Beim Düngerstreuerkauf ist es klug zu untersuchen, welche Verteilung er bringt. *Dairy Farmer* (1958), H. 3, S. 36 bis 39.
- [6] — Der korrosionsfeste Düngerstreuer „Norplas“. *Auslandsinformationen Zeil C Hamburg* (1960), H. 20, S. 1.
- [7] Internationale Vergleichsprüfung von Mineräldüngerstreuern. (Veröffentlichter Auszug, *Deutsche Agrartechnik* (1960), H. 11, S. 512 bis 515).