

# Mineraldüngerstreuer — Großflächenstreuer

Von Dr. agr. K. KAMES, Landmaschinen-Institut der Humboldt-Universität\*)

## Teil II<sup>1)</sup> Agrotechnische Betrachtung zum Einsatz von Düngerstreuern

Alle landwirtschaftlichen Maßnahmen müssen das eine Ziel verfolgen, die Erträge in der Wirtschaft zu heben. Auch der Einsatz von Düngerstreumaschinen muß sich diesem Ziel unterordnen und neben der Erleichterung zu einer Verbesserung der Arbeit führen.

Für die Ausbringung der mineralischen Düngung ergeben sich einige Probleme, wenn man bisher gebräuchliche Arbeitsverfahren kritisch betrachtet. Bei der Mineraldüngung haben wir es dabei mit drei Komponenten zu tun: Grund-, Stickstoff- und Kalkdüngung.

### 1. Ausbringung der Grunddüngung

Phosphorsäure und Kali als Grunddünger haben ihre Bedeutung darin, daß sie nicht nur als Nährstoffe für die Pflanze, sondern auch für den Boden zur Verfügung stehen müssen. Sie haben damit eine wichtige Aufgabe zur Erhaltung und Stabilisierung der Krümelstruktur. Nachteilig wirkt sich dabei aus, daß Phosphorsäure und Kali von den Bodenteilchen gebunden und festgelegt werden können. Besonders dann, wenn der Boden keinen geregelten Kalkhaushalt hat, werden die Nährstoffe im Boden in einer Form gebunden, in der sie für die Pflanzen unaufnehmbar bleiben. Werden die Nährstoffe dagegen regelmäßig ersetzt, so sind die Wurzeln in der Lage, diese Nährstoffe trotz der Festlegung aus dem Boden zu lösen. Besonders die richtige Wirkung der Phosphorsäure beruht auf ihrer innigen Vermischung mit dem Ackerboden und der Einbringung in tiefere Zonen [2, 12].

Von KANNENBERG [6] angestellte Versuche ergaben bei tieferer Einbringung der Phosphorsäure und des Kalis eindeutig bessere Ertragsergebnisse. ROEMER [9] stellt schon im Jahre 1932 fest, daß die tiefere Einbringung der Phosphorsäure eine wesentlich bessere Entwicklung des Wurzelsystems zur Folge hat. Nach Meinung von EHRENBURG [2] befindet sich der Hauptteil der wasserlöslichen Phosphorsäure bis zu 10 cm Tiefe, während der Phosphorsäurespiegel nach der Tiefe zu erheblich und rasch abklingt. Tieferegehende Pflanzenwurzeln können in solchen Fällen nicht die Nährstoffmengen zu sich nehmen, die für Höchsterrträge erforderlich sind. Deshalb schrieb EHRENBURG [2]: „Daher, und das darf man wohl als heute durchaus zu vertretende Ansicht der Fachleute bezeichnen, ist die Phosphorsäure bei Ackerland im allgemeinen so zeitig zu verabfolgen, daß sie mit dem Pflug untergebracht werden kann.“

Auch über die Kalidüngung liegen Versuche vor [7, 8], die ergaben, daß das Kali keine große Eigenbeweglichkeit besitzt. Das kann zu einer ständigen Unterbilanz in tieferen Bodenschichten führen. Eine Ausnahme besteht auf ganz leichten, humusarmen Sandböden ohne Sorptionskraft, wo das Kali bei starken Niederschlägen in den Untergrund abgeführt wird. Eindrucksvoll sind auch ROEMERS Untersuchungen [8] über die Tiefenlage der Grunddünger bei verschiedener Einbringung in den Boden (Bild 11).

Gerade diese Gesichtspunkte gewinnen für die Mechanisierung der Mineraldüngung mit Großflächenstreuern an Bedeutung, wenn man sie der bisherigen Düngungsweise gegenüberstellt. Denn in der Vergangenheit und auch heute noch wurde und wird der Grunddünger zum überwiegenden Teil auf den gepflügten Acker kurze Zeit vor der Bestellung gestreut. Frühjahrs- und Herbstbestellung sind aber immer Arbeitsspitzen,

besonders zugkraftmäßig. So kommt es nicht selten vor, daß durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine rechtzeitige Anwendung des Düngers unterbleibt und damit der Erfolg der ganzen Arbeit in Frage gestellt sein kann.

Neben der schlechteren Wirkung der Nährstoffe bei oberflächlicher Verteilung kommt noch hinzu, daß ein Maschineneinsatz in diesem Stadium der Bodenvorbereitung den ackerbaulichen Maßnahmen zuwiderläuft. Der gelockerte und geebnete Boden wird schon bei Gespannstreuern festgetreten und zerfahren. Um wie vieles mehr verstärken sich diese Wirkungen, wenn Schlepper und Düngerstreuer mit teilweise erheblichen Gewichten über den Acker rollen. Dabei brauchen zunächst noch gar keine Bodenschäden durch Druckwirkung zu entstehen, aber die regelmäßig über das Feld verlaufenden Spurenbänder machen nochmalige Arbeitsgänge zur Einlebung erforderlich oder erschweren nachfolgende Arbeiten (Bild 12).

Der Ausweg aus dieser Lage wird durch eine Verlegung des Ausbringungszeitpunktes erreicht. Dafür bietet sich die beste Möglichkeit in der Form der Stoppeldüngung [1, 4, 10]. Die Getreide- und Hackfruchtstoppel schafft arbeits- und zugkraftmäßig günstige Voraussetzungen, indem wesentlich größere Leistungen erzielt und Bodendruckschäden stark gemindert werden. Der so auf die Stoppel ausgebrachte Grunddünger wird bei der nachfolgenden Bearbeitung gut mit dem Erdboden durchmischt, steht zum Teil der Zwischenfrucht zur Verfügung und steigert damit ihren Vorfruchtwert. Ein Vergraben des Düngers kann auf diese Weise in der Regel nicht geschehen. Gerade die Einbringung in mehrere Zonen der Ackerkrume muß eine günstigere Entwicklung und Widerstandsfähigkeit des Wurzelsystems und sichere Erträge zur Folge haben [4, 6]. Auch SCHMITT [11] befürwortet besonders vom arbeitswissenschaftlichen Gesichtspunkt diese Stoppeldüngung.

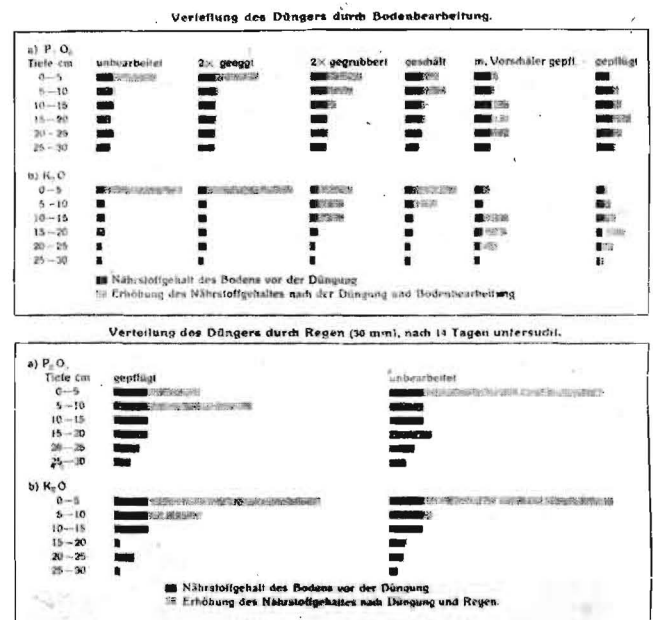


Bild 11. Verteilung des Düngers durch Bodenbearbeitung und Regen [ROEMER: Das Superphosphat. 6. Jg. (1930) S. 14]

\*) Aus den Arbeiten des Landmaschinen-Instituts der Humboldt-Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. HEYDE).  
<sup>1)</sup> Teil I s. Januarheft (1958) S. 34 bis 38.



Bild 12. Diese Rads Spuren sind beim Ausstreuen des Grunddüngers vermeidbar

Bei der Verlegung des Ausbringungszeitpunktes verdient die Tatsache besondere Beachtung, daß hiermit keine Kompromißlösungen angeboten werden sollen, vielmehr sind richtige Grunddüngerausbringung und Verlegung des Maschineneinsatzes von der Saarfurche auf die Ackerstoppel zwei gleichgerichtete Bestrebungen, um die Bodenstruktur zu schonen und zu verbessern, die Nährstoffausnutzung der Düngemittel zu erhöhen und einen wirtschaftlicheren Maschineneinsatz zu gewährleisten.

## 2. Stickstoffdüngung

Für die Stickstoffdüngung ergeben sich grundsätzlich andere Voraussetzungen. Alle Stickstoffformen sind wasserlöslich und werden vom Boden nicht festgelegt. Stickstoff ist ein reiner Pflanzendünger mit großer Beweglichkeit im Boden, die zu starken Auswaschungsverlusten führen kann. Selbst langsam wirkende Dünger (wie Kalkstickstoff oder Ammoniak) kommen als ausgesprochene Vorratsdünger nicht in Frage, da sie diesen Umwandlungsprozeß in einer relativ kurzen Zeitspanne durchlaufen. Ist ihre Umsetzung im Boden zu Nitratstickstoff erfolgt, gehen sie in die Bodenlösung über und werden von den Wurzeln aufgenommen oder bei abwärtsgerichtetem Wasserstrom in den Untergrund geführt.

Abgesehen davon unterscheidet sich die Stickstoffdüngung von der Kaliphosphorsäure-Düngung auch dadurch, daß die Pflanzen für Stickstoff im Herbst gar kein oder nur ein sehr geringes Bedürfnis besitzen. Stickstoffdüngung im Herbst schwächt die Wurzelbildung und führt zu Auswinterungsschäden. Der Hauptanwendungsbereich für den Stickstoff liegt deshalb im Frühjahr. Für die maschinelle Stickstoffdüngung ergeben sich damit zwei Wege:

- a) Stickstoffdüngung kann mit der Saattbettbereitung oder direkt mit der Drillarbeit kombiniert werden (Bild 13). Auf diese Weise erreicht man den günstigsten Wirkungsgrad. Die beste Arbeit wird dabei mit Geräteträgern erzielt [5], die in ihrer Produktivität/AK selbst auf 10-ha-Schlägen bei der Drillarbeit mit 2,5 m Arbeitsbreite gekoppelten Maschinen überlegen sind. Der Einsatz von Großflächenstreuern vor der Bestellung im Frühjahr ist wegen der besonderen Druckempfindlichkeit des Bodens nach Möglichkeit zu vermeiden [3].
- b) Zu späteren Zeitpunkten wird der Stickstoff als Kopfdünger verabreicht. Hier ist der Einsatz von Großflächenstreuern auf Winterung oder Raps sowie in Reihenkulturen bedenkenlos zu vertreten. Bei den geringen Gaben von meist 200 kg/ha werden sehr hohe Leistungen erreicht.



Bild 13. Kombination des Düngerstreuers mit Drillmaschine und Egge am Geräteträger

## 3. Bodenkalkung

Bei der Bodenkalkung liegen ähnliche Verhältnisse wie bei der Grunddüngerausbringung vor. Die Sonderstellung der Kalkdüngung ist darin begründet, daß sie für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit notwendig ist und die Voraussetzung für die Aufnahme und Ausnutzung der drei anderen Hauptnährstoffe schafft.

Für die Kalkausbringung werden jedoch wesentlich größere Düngergaben erforderlich, die je nach Bodenart und Kalkzustand zwischen 2000 bis 4000 kg/ha und mehr schwanken können. Damit ist bei Standardstreuern selbst bei Verwendung von Aufsatzkästen die Arbeit sehr erschwert, so daß die Abkalkung teilweise unterbleibt oder eine Verteilung mit der Schaufel vom Ackerwagen vorgenommen wird. Doch auch bei



Bild 14. Diese gleichmäßige Verteilung des Kalks ist zweckmäßig

Kalk ist eine gute Verteilung (Bild 14) und für seine schnelle Wirkung eine Einbringung in den Boden erforderlich. Aus diesen Gründen hat sich hier das Verfahren der Stoppelkalkung schon allgemein eingeführt, da es die höchsten Leistungen ermöglicht und auch schwere Maschinen den festen



Bild 15. Geräteträger als Kalkstreuer bei der Stoppelkalkung

Acker befahren können. Bei den nachfolgenden Bearbeitungsgängen wird der Kalk intensiv mit dem Boden vermischt.

In Westdeutschland hat sich durch den Geräteträger in Verbindung mit einem Großflächenkalkstreuer seit dem Jahre 1952 ein sogenannter „Kalkdienst“ entwickelt [13, 14], der die vollmechanisierte Kalkung der Felder übernimmt (Bild 15).

#### 4. Zusammenfassung

Großflächenstreuer werden bei der Kalk- und Mineraldüngerausbringung am vorteilhaftesten auf der Ackerstoppel oder auf bewachsenen Beständen zur Kopfdüngung eingesetzt. Dadurch werden sowohl Bodendruckschäden bei größerer Feuchtigkeit als auch Nacharbeiten zur Einebnung von Spuren auf bereits vorbereiteten Feldstücken vermieden. Der auf die Stoppel ausgebrachte Dünger wird durch Schälarbeiten und nachfolgende Bodenbearbeitungsmaßnahmen intensiv mit dem Boden vermischt und schafft damit günstige Bedingungen für den Pflanzenwuchs. Für die bessere Mechanisierung ist die Technik der Stoppeldüngung von großem Vorteil, da der Boden weitestgehend geschont und eine Erhöhung der Flächenleistungen erreicht wird.

Für den Stickstoff bietet bei der Saatdüngung der Geräteträgereinsatz die arbeitstechnisch günstigste Möglichkeit, während für Kopfdüngergaben Großflächenstreuer und Schlepper geeignet sind. Bei Hackkulturen wird jedoch auch mit

Geräteträgern eine bessere Arbeit verrichtet, da der Kopfdünger gleich zwischen die Reihen eingehackt werden kann.

#### Literatur

- [1] BRANDT, K.: Arbeitserleichterndes Düngerstreuen. DLP 78. Jg. (1955) S. 190.
- [2] EHRENBURG, P.: Die Löslichkeitsverhältnisse der Phosphorsäure im Erdboden und die damit in Beziehung stehenden Düngermengen. Das Superphosphat 15. Jg. (1939) S. 73 bis 83.
- [3] FRESE, H.: Schleppereinsatz und Bodenschäden. Intern. Landmaschinenmarkt 2. Jg. (1950) S. 154.
- [4] GÖTZ, W., und RICHTER, R.: Stoppeldüngung im Schlepperbetrieb. DLP 78. Jg. (1955) S. 215.
- [5] HOFFMANN, B.: Untersuchungen an Geräteträgern. Lanz-ALDOG, RS 08/15 „Maulwurf“, Ruhrstahl-Landmaschine. Diss. Berlin 1956, S. 77 bis 78.
- [6] KANNENBERG, H.: Wie tief ist Handelsdünger unterzubringen? DLP 76. Jg. (1953) S. 247.
- [7] NIKLAS, H., POSCHENRIEDER, H., und HOCK, A.: Beiträge zur Frage der Kalibeweglichkeit im Boden. Die Ernährung der Pflanze. 28. Jg. (1932) S. 274 bis 280.
- [8] ROEMER, TH.: Die Verteilung der aufnehmbaren Phosphorsäure und Kaliummengen im Ackerboden. Das Superphosphat 6. Jg. (1930) S. 14 bis 20.
- [9] ROEMER, TH.: Der Einfluß der Phosphorsäure auf die Entwicklung der Wurzeln. Das Superphosphat 8. Jg. (1932) S. 73 bis 75.
- [10] ROEMER, TH., und SCHEFFER, F.: Lehrbuch des Ackerbaues. 4. Aufl. Hamburg 1953, S. 361.
- [11] SCHMITT, L.: Vom Segen der Düngung. Frankfurt a. M. 1954, S. 57 bis 58.
- [12] SELKE, W.: Die Anwendung der mineralischen Dünger. Schriftenreihe d. DAL f. d. LPG. Berlin 1953, H. 11.
- [13] Ohne Verfasser: Neuer Beruf: Die Lohnkalkung. Techn. f. Bauern u. Gärtner. 4. Jg. (1952) S. 353.
- [14] Ohne Verfasser: Lohnkalkung verbilligt die Kosten. a. a. O., S. 137.

A 2929 (Teil III folgt)

Dr. A. ARLITT, Rostock

## Erfahrungen der MTS Jennewitz beim Schwadddrusch von Raps<sup>1)</sup>

*Das Schwadddruschverfahren bei der Rapsernte bringt nicht nur unseren MTS und LPG, sondern indirekt unserer ganzen Volkswirtschaft beträchtlichen Nutzen. Angefangen von der Einsparung menschlicher Arbeitskraft und daraus resultierender Steigerung der Arbeitsproduktivität bis zur Erhöhung der Ernteerträge durch Verminderung der Körnerverluste ergibt sich für unsere Landwirtschaft bei Anwendung dieses Ernteverfahrens ein wertmäßig hoher Gewinn. Der außerdem eingesparte Treibstoff und die infolge geringeren Verschleißes verlängerte Gebrauchsdauer der Erntemaschinen sind Aktivposten in der Materialbilanz unserer Wirtschaft.*

*Die Erfahrungen der MTS Jennewitz sollten deshalb von allen MTS genutzt werden, dann lassen sich die Einsparungen im Republikaßstab vervielfältigen.* Die Redaktion.

Durch den Anbau von Ölfrüchten können je Flächeneinheit weitaus größere Mengen an Fett für die menschliche Ernährung erzeugt werden als durch die Veredelung anderer pflanzlicher Produkte in den verschiedenen Zweigen der Viehwirtschaft. So werden von 1 ha Raps etwa 8,5 dz Rohfett gewonnen, während 1 ha Kartoffeln über den Schweinemagen nur etwa 1,7 dz Schlachtfette und 1 ha Rotklee über die Milcherzeugung nur etwa 0,9 dz Milchfett ergeben.

In den mecklenburgischen Bezirken bringt der Raps besonders hohe Erträge und wird daher in diesem Gebiet als Hauptölfrucht angebaut. Auch in ackerbaulicher und betriebswirtschaftlicher Hinsicht verschafft er große Vorteile. Er schließt mit seinen kräftigen tiefgehenden Wurzeln den Boden gut auf, er beschattet den Boden gut und hinterläßt den Acker in guter Gare. Raps ist daher als Vorfrucht sehr geschätzt. Außerdem kann das Feld sehr früh geräumt werden, wodurch ein sicherer Zwischenfruchtanbau möglich wird.

Dem verstärkten Anbau von Raps steht jedoch entgegen, daß seine Ernte mit den bisher angewendeten Verfahren besondere Schwierigkeiten bereitet. Die Mechanisierung war hier beim Einsatz des Mähbinders und der Dreschmaschine bzw. des Mähdreschers beim Hockendrusch stehengeblieben. So mußte bei der Ernte noch in starkem Maße schwere Handarbeit ge-

leistet und diese wegen der Gefahr hoher Ernteverluste in kurzer Zeit erledigt werden. Genossenschaften und Einzelbauern standen deshalb trotz der Vergünstigungen dem Rapsanbau oft zurückhaltend gegenüber.

Mit der Anwendung des Schwadddrusches oder der Zweiphasenernte, wie der Schwadddrusch auch genannt wird, hat die MTS Jennewitz im Jahr 1957 den Versuch unternommen, ein neues Verfahren bei der Rapsernte einzuführen. Damit soll ein höherer Grad der Mechanisierung erreicht werden, die schwere Handarbeit der Bauern wegfallen, die Rapsernte leichter und weniger arbeits- und kostenaufwendig erfolgen und schließlich sollen die Ernteverluste geringer werden.

Nach dem neuen Ernteverfahren wurden von der MTS Jennewitz 36,5 ha Raps im Stationsbereich geerntet. Um den ökonomischen Wert des Schwadddrusches belegen zu können, wurde die Rapsernte auf den Teilflächen eines Schlags der LPG Glashagen nach verschiedenen Ernteverfahren durchgeführt. Die Teilflächen von etwa 0,5 ha Größe waren aus der Mitte des gesamten Schlags herausgeschnitten und hatten augenscheinlich die gleiche Bestandsstärke. Der Schlag hat eine durchschnittliche Bodenwertzahl von 42 auf lehmigem Sand. Die Vorfrucht war Kleegras. Der Raps (Lembkes Malchower) wurde am 21. August 1956 mit einer Reihentfernung von 31 cm gedreht. Der Bestand war zur Erntezeit als gut zu

<sup>1)</sup> Unter Mitarbeit von Direktor G. GOLOMBECK, Oberagronom U. HELFF und Agronom A. HARTMANN, sämtlich MTS Jennewitz.