

Prüfanlage zur Messung der Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern

Dr. agr. H.-J. Jäschke, KDT/Dr. agr. K. Kämpfe, Institut für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Die gleichmäßige Verteilung der Mineraldünger, besonders der Stickstoffdünger, wird als eine der wichtigsten Voraussetzungen für die optimale Versorgung der Pflanzenbestände angesehen. Bei hohen Stickstoffgaben, die im Bereich der Optimalgabe liegen, können durch eine ungleichmäßige Düngerverteilung Ertragsausfälle entstehen. Deshalb ist es aus der Sicht der Düngung und Pflanzenernährung erforderlich, auf jede Teilfläche einer zu düngenden Gesamtfläche die gleiche Düngermenge zu applizieren. Von dieser Bedingung ausgehend, ergibt sich die Notwendigkeit der objektiven Erfassung und Bewertung der Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern, der gezielten Einflußnahme auf die Verteilgenauigkeit und ihre Reproduzierbarkeit.

Die Verteilung des Mineraldüngers längs und quer zur Fahrtrichtung ist jedoch ungleichmäßig und zufällig. Ursachen dafür sind u. a. das gewählte Applikationsprinzip, die Konstruktion des Streuers, die anwendungstechnischen Eigenschaften der Mineraldünger, die Fahrweise und die Windgeschwindigkeit bei der Applikation. Der Einfluß dieser Faktoren auf die Verteilgenauigkeit ist auch infolge ihres kombinierten Wirkens mathematisch nur schwierig erfassbar. Deshalb wird die Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern durch experimentelle Untersuchungen bestimmt. Dabei wird auf geeigneten Prüfflächen der bei der Überfahrt der Streuer applizierte Mineraldünger in mehrfacher Wiederholung erfaßt. Als Maß für die Beurteilung der Verteilgenauigkeit in Längs- und Querrichtung dient der Variationskoeffizient. Die Bestimmung der Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern setzt grundsätzlich reproduzierbare Bedingungen voraus und ist an das Vorhandensein einer Prüfanlage gebunden.

2. Aufbau und Funktion der Prüfanlage

Ausgehend von der Aufgabenstellung des Instituts für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam, wurde zur exakten und reproduzierbaren Bestimmung der Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern eine Prüfanlage konzipiert, konstruiert, gebaut und im Jahr 1978 in Betrieb genommen. Dabei wurde von folgenden Voraussetzungen ausgegangen;

- lückenloses Erfassen der applizierten Düngermengen auf einer Meßreihenbreite bis zu 27 m
- Mehrfachanordnung der Meßreihen zur Gewährleistung der notwendigen Wiederholungen
- Verwendung von Auffangschalen der Abmessung 500 mm × 500 mm
- leichte Bedienung der Anlage, rationelle Entleerung der Auffangschalen, schnelle Magazinierung des Düngers.

Der Grundriß der errichteten Prüfanlage ist im Bild 1 dargestellt.

Die Fahrbahn gliedert sich in drei Abschnitte:

- Beschleunigungsstrecke
Dieser Teil dient der Beschleunigung des Streufahrzeugs bis zur Arbeitsgeschwindigkeit.

Gleichzeitig stellt sich ein stabiler Applikationsvorgang ein, so daß eine ungleichmäßige Ausbringung durch das Anfahren des Streuers vermieden wird. Die Beschleunigungsstrecke ist 30 m lang.

— Prüfstrecke

In diesem Abschnitt befindet sich die Prüffläche mit den Auffangschalen für den applizierten Dünger. Die Erfassung des Düngers ist sowohl im Bereich der Fahrbahn als auch auf beiden Seiten entsprechend der zu erwartenden Streubreite gewährleistet. Das Streufahrzeug durchfährt die Prüfstrecke mit konstanter Geschwindigkeit.

— Bremsstrecke

Auf diesem Teil der Fahrbahn erfolgt die Abbremsung des Streufahrzeugs. Der Beginn des Bremsvorgangs ist abhängig vom

Applikationsprinzip. In jedem Fall wird der Bremsvorgang erst eingeleitet, wenn keine Düngerteilchen mehr die Auffangschalen erreichen können. Die Länge der Bremsstrecke beträgt 30 m.

Die Auffangschalen, die eine Abmessung von 500 mm × 500 mm haben, sind in 4 Reihen senkrecht zur Fahrbahn lückenlos aneinandergereiht angeordnet. Die seitliche Ausdehnung und somit die Anzahl der Schalen richtet sich nach der zu erwartenden Streubreite.

Die Erfassung des applizierten Düngers im Bereich der Fahrbahn erfordert eine spezielle Anordnung der Auffangschalen. Die Schalen befinden sich deshalb im Bereich der Fahrbahn in Kanälen, die mit befahrbaren Rosten abgedeckt sind (Bild 2). Aufgrund der notwendigen speziellen Anordnung der Auffangschalen im Bereich der Fahrbahn ist dieser Teil der

Bild 1
Prüfanlage für Mineraldüngerstreuer (Grundriß)

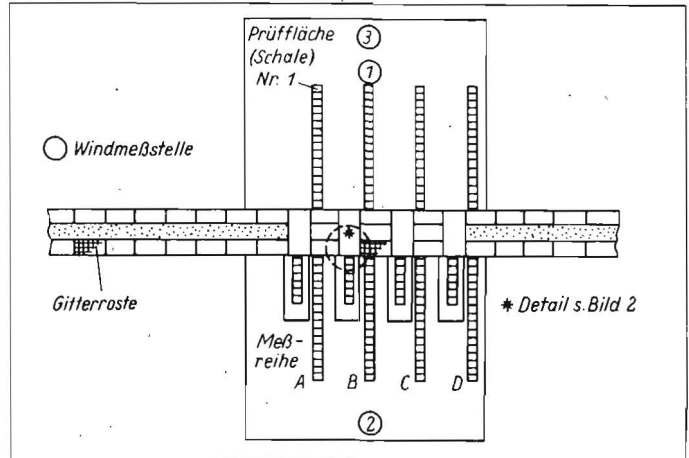
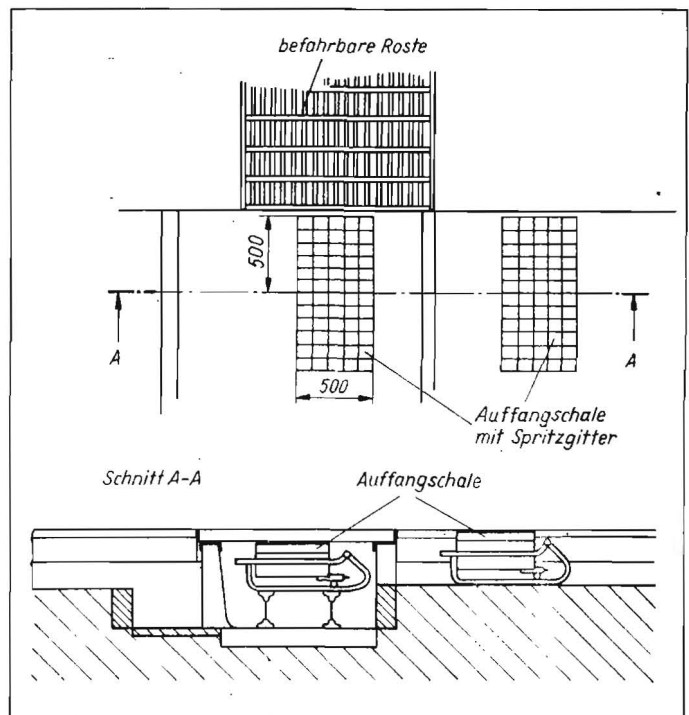


Bild 2
Detail der Prüfanlage



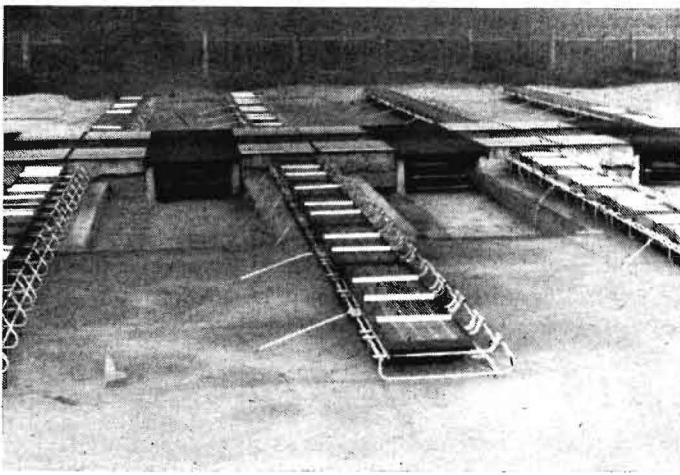


Bild 3. Meßreihe B der Prüfanlage

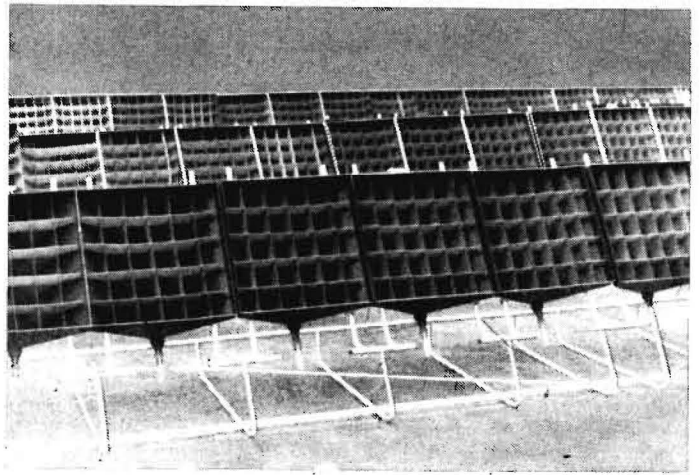


Bild 4. Auffangschalen nach der Meßfahrt

zugehörigen seitlichen Meßreihe vorangestellt. Diese Versetzung innerhalb einer Schalenreihe ist erforderlich, da zur Erfassung der Düngermengen im Bereich der Fahrbahn die Schalen seitlich aus den Kanälen gezogen werden müssen (Bild 3). Der Abstand der 4 Meßreihen zueinander beträgt 3,50 m.

Da die Auffangschalen im Bereich der Fahrspur von den Rädern des Streufahrzeugs überrollt werden, ist es von entscheidender Bedeutung, daß an den Rädern kein Dünger haften bleibt, der dann durch Reifenwalkung im Bereich der Gitterroste von den Rädern in die Auffangschalen abfällt und das Meßergebnis verfälscht. Zu Lösung dieses Problems wurden nach Standard TGL 10825 gefertigte Gitterroste auf der Fahrbahn ausgelegt. Der applizierte Dünger fällt dadurch in eine andere Ebene. Ein Anhaften des Düngers an den Rädern ist ausgeschlossen.

Die Ausführung der Auffangschalen hat für einen rationellen und fehlerfreien Meßablauf wesentliche Bedeutung. Da die Düngerteilchen während der Applikation meistens eine hohe kinetische Energie haben, besteht die Gefahr des Herausspringens aus den Auffangschalen und damit der Verfälschung der Meßergebnisse. Deshalb sind die Schalen mit Wabeneinsätzen versehen, die ein Herausspringen der Düngerkörner verhindern.

Die Schalen bestehen aus PVC und sind in ein Rohrgestell so eingebaut, daß sie gruppenweise

in eine schräge Lage von rd. 60° geschwenkt und arretiert werden können (Bild 4). Aufgrund der satteldachähnlichen Ausführung des Bodens der Schalen wird bei der Schräglage erreicht, daß sich der Dünger im Schalenauslauf sammelt. Den Verschuß des Auslaufs bildet ein abnehmbares Glasröhrchen, das den bei der Meßfahrt applizierten Dünger nach Schwenken der Schale aufnimmt.

Durch den Austausch der gefüllten Glasröhrchen und deren Magazinierung kann eine große Anzahl von Meßfahrten bei geringem Zeitbedarf durchgeführt werden. Der Inhalt der Glasröhrchen wird unabhängig vom Meßbetrieb ausgewogen. Das Ergebnis wird in genommene Meßbögen eingetragen. Die maximale Breite der Meßreihen beträgt bei der Bestimmung der Querverteilung 27 m. Bei größeren Streubreiten ist eine durch Versuche gesicherte Extrapolation der Schaleninhalte bis zu einer Breite von 43 m möglich. Die Bestimmung der Qualität der Längsverteilung von Mineraldüngerstreuern erfolgt bei abgeschalteten Schleuderscheiben. Dazu werden zwischen die Fahrspuren der Prüfanlage auf einer Länge von 40 m Flachschen in den Abmessungen 500 mm × 500 mm mit Wabeneinsätzen ausgelegt, in denen der geförderte Dünger aufgefangen wird. Analog den Querverteilungsmessungen wird der Dünger magaziniert und anschließend ausgewogen. Als optimale Besetzung der Prüfanlage, einschließlich des Fahrers des

Streufahrzeugs, sind 8 Arbeitskräfte vorgesehen. Unter diesen Bedingungen werden im Dauerbetrieb für eine Meßfahrt zur Bestimmung der Querverteilung 15 min benötigt. Die Mindestbesetzung liegt bei 3 Arbeitskräften.

3. Zusammenfassung

Zur exakten und reproduzierbaren Ermittlung der Verteilgenauigkeit von Mineraldüngerstreuern wurde im Institut für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam eine Prüfanlage konzipiert und gebaut. Mit dieser Anlage können sowohl die Querverteilung als auch die Längsverteilung von Mineraldüngerstreuern rationell und lückenlos bestimmt werden. Die Anlage ist eine entscheidende Voraussetzung für die Prüfung neu entwickelter Düngerstreuer und für theoretische Arbeiten zur Verteilgenauigkeit. Sie ist auch nach einer entsprechenden Vereinfachung und weiteren Verringerung des Meßaufwands zur Einstellung der Streufahrzeuge der ACZ vor der Düngungskampagne gut geeignet.

Gegenwärtig wird eine zweite Prüfanlage errichtet, die eine bessere Quantifizierung des Windeinflusses und Meßbreiten bis zu 33 m zuläßt. Gleichzeitig wird durch elektrohydraulisches Ankippen der Auffangschalen ein erheblicher Rationalisierungseffekt erzielt.

A 3072

Entwicklung und Untersuchung des pneumatischen Düngerstreuers ES-3,5 in der Ungarischen Volksrepublik

Dr. F. Tündik, Landmaschinenwerk Debrecen
Dr. Z. Csizmazia, Agraruniversität Debrecen (UVR)

1. Einleitung

Durch die zweckmäßige Anwendung der den Landwirtschaftsbetrieben bereitgestellten Agrochemikalien werden die Produktionsergebnisse entscheidend beeinflusst. Deshalb ist die Entwicklung der Mechanisierung des Pflanzenschutzes und der Mineraldüngung von besonderer Bedeutung. Das wichtigste Problem innerhalb dieses Komplexes ist die gleichmäßige Ausbringung der Agrochemikalien.

Durch ungleichmäßige Ausbringung von Düngern werden ungenügende Nutzung der Nährstoffe für das Pflanzenwachstum sowie Wachstumsunterschiede im Bestand verursacht, was zur Verringerung der Erträge bzw. zu Qualitätsminderungen führen kann [1]. Die gleichmäßige Ausbringung des Düngers wird durch mehrere Faktoren bestimmt. Entspricht eine Düngerart, die unter günstigen Verhältnissen gelagert wurde, sowohl in ihrer

Kornzusammensetzung als auch hinsichtlich der Qualität den Anforderungen, wird die Verteilgenauigkeit lediglich von den einsatztechnischen Merkmalen des verwendeten Düngerstreuers bestimmt. Die Ausbringungstechnik wird unter Berücksichtigung kurz- und langfristiger Zielstellungen in drei Hauptrichtungen entwickelt.

In näherer Zukunft können Verbesserungen der Verteilgenauigkeit der Schleuderdünger-