

Oberflächenapplikation von Bodendüngern

Welche Anforderung an die Applikation von Düngemitteln gibt es?

Ökonomische Zwänge und ökologische Vorgaben fordern eine hohe Präzision bei der Ausbringung von granulierten Düngemitteln, um eine möglichst homogene Nährstoffversorgung von Boden und Pflanze zu erreichen. Im EU- sowie im deutschen Düngemittelrecht und nicht zuletzt in der geltenden Düngeverordnung wird die „Verteilgenauigkeit von Düngemitteln“ thematisiert. Dabei wird geregelt, dass je nach Ausbringungstechnik und den Gegebenheiten der zu bewirtschaftenden Fläche beim Stickstoff- und Phosphordünger unterschiedliche Abstände zu Gewässern eingehalten werden müssen. Streugeräte mit einer Grenzstreueinrichtung kommen bei korrekter Handhabung den gesetzlich geregelten Anforderungen an einen genauen Abschluss der Streubreite am ehesten nach. Die Anforderungen an einen genauen Abschluss der Streubreite sind also gesetzlich geregelt.

Darüber hinaus ist eine präzise Applikation der Düngemittel auch für eine gleichmäßige Entwicklung der Bestände und eine gute Ertragsentwicklung unabdinglich. Nur wenn die Pflanzen über die gesamte Arbeitsbreite des Düngerstreuers gleichmäßig mit Nährstoffen versorgt sind, können sie optimal wachsen. Es gilt das Ziel, die sogenannte „technische Streifenkrankheit“ zu vermeiden: Bei einer zu starken Überlappung der Streubreiten entstehen überversorgte, dunkelgrüne Streifen, die später oft ins Lager gehen. Ist die Streubreite zu schmal eingestellt, entstehen hellgrüne Streifen, die nicht ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind. Ein optimiertes Streubild ist also aus mehreren Gründen erforderlich.



BODENDÜNGUNG

Bei der Bodendüngung werden Düngemittel in oder auf den Boden ausgebracht, um Pflanzen mit Nährstoffen zu versorgen. Dieser Beitrag des WISSENS SPEICHERS behandelt die Applikation von Mineraldüngern über eine breite Anwendung bzw. Oberflächenapplikation. Dabei wird der Dünger mittels Wurfstreuer (auch Zentrifugalstreuer genannt) oder pneumatischem Streuer gleichmäßig auf die Bodenoberfläche verteilt.



„Technische Streifenkrankheit“: Hier war die Wurfweite des Streuers nicht ausreichend, um den Bestand gleichmäßig mit Nährstoffen zu versorgen.

Oberflächenapplikation von Bodendüngern

Welche Faktoren tragen zu einem gleichmäßigen Streubild bei?

APPLIKATIONSTECHNIK: Der Streuer muss möglichst exakt eingestellt werden. Grundsätzlich - und besonders auch bei qualitativ weniger guten Düngemitteln - erreichen pneumatische Streuer eine höhere Verteilgenauigkeit als Wurfstreuer.

GESCHWINDIGKEIT: Eine gleichbleibende, nicht zu hohe Geschwindigkeit ermöglicht ein gleichmäßiges Streubild.

STREUEIGENSCHAFTEN: Je nach Korngrößen können Düngergranulate unterschiedlich breit gestreut werden. Auch die Form, die Härte sowie die Größenverteilung der einzelnen Granulate sowie deren spezifisches Gewicht (Schüttgewicht) kann Einfluss nehmen.

WINDVERHÄLTNISSE: Die Windgeschwindigkeit sollte bei der Ausbringung mit dem Schleuderstreuer 7 m/s nicht überschreiten - bei leichten Düngerkörnern kann es schon bei 4 m/s zu einer Abweichung vom voreingestellten Streubild kommen.



STREUBILD

Streubilder zeigen auf, wie der Dünger auf dem Feld verteilt wird. Direkt hinter dem Düngerstreuer wird die größte Düngemittelmenge ausgebracht, zu den Rändern der Arbeitsbreite hin werden die Mengen geringer. Durch Überlappen der Wurfweite wird eine möglichst gleichmäßige Verteilung erreicht. Siehe dazu auch das Beispiel auf Seite 5.



Quelle: Rauch

Wie wird der Düngerstreuer fachgerecht eingestellt?

Düngerstreuer sind entweder mit einer Wurfscheibe oder einem pneumatischen Streuaggregat ausgestattet. Die Pneumatik ermöglicht eine von der Windgeschwindigkeit und auch von der Granulierung des Düngemittels weniger abhängige Ausbringung, doch sind die Geräte technisch aufwendig und in der Anschaffung teuer. Daher fokussiert sich die überwiegende Mehrheit der Betriebe auf den Schleuderstreuer und nimmt hier über die Einstellungen eine Optimierung der Streugenauigkeit vor.

Bei der Streuereinstellung sind folgende Punkte zu beachten:

- Anbauhöhe
- Anbauwinkel
- Zapfwellendrehzahl
- Fahrgeschwindigkeit
- Schieber- und Streuscheibeneinstellung

Die Einstellparameter sind den Streutabellen oder dem Online-Service der Agrartechnik-Hersteller zu entnehmen. Aufgrund unterschiedlicher Witterung oder spezifischen Lagerbedingungen des Düngemittels kann eine Nachjustierung der angegebenen Werte erforderlich sein. Dies ist anhand von Streutests auf dem Feld mit Gummimatten (z. B. EasyCheck von Amazone) oder Streuschalen zu prüfen. Einige Streuerhersteller bieten auch Radarsysteme an, welche den bei der Ausbringung geworfenen Gutstrom hinsichtlich Menge und Verteilung erfassen. Bei ungleichmäßiger Querverteilung wird mit dieser Sensorik die Einstellung nachjustiert und somit die Querverteilung optimiert. Dieses befreit den Betriebsleiter jedoch nicht von der regelmäßigen Wartung des Streuers und der Wahl qualitativ hochwertiger Düngemittel.



STREUTABELLE

Die Hersteller von Düngerstreuern stellen für jedes Modell Streutabellen zur Verfügung. Je nach verwendetem Düngemittel kann darin abgelesen werden, wie der Streuer einzustellen ist, damit bei der gewählten Fahrgeschwindigkeit und Arbeitsbreite die gewünschte Menge Dünger je Hektar verteilgenau ausgebracht wird.



Die richtige Streuereinstellung sorgt für eine verteilgenaue Ausbringung.

Quelle: Amazone

Oberflächenapplikation von Bodendüngern

Welche Eigenschaften von Mineraldüngern beeinflussen die Applikation?

Die Streufähigkeit und Querverteilung eines Mineraldüngers wird von den folgenden drei Merkmalen maßgeblich beeinflusst:

KORNDURCHMESSER: Sehr feine Düngemittel lassen sich mit hinreichender Querverteilung nur bis 6 m oder max. 10 m Arbeitsbreite streuen. Die für Fahrgassen von 12 m bis 52 m produzierten Düngemittel weisen ein Kornspektrum überwiegend im Bereich von 2 mm bis 5 mm auf. Düngermischungen mit stark variierenden Korngrößen mindern die Verteilgenauigkeit.

SCHÜTTGEWICHT: Schwere Körner weisen deutlich höhere Wurfweiten auf als leichte Körner. Zudem weichen sie im Streubild bei höheren Windgeschwindigkeiten wesentlich weniger vom Optimum ab. Für ein hohes spezifisches Gewicht steht beispielhaft Korn-Kali mit 1.100 kg/m^3 , während Harnstoff je nach Provenienz oftmals 700 kg/m^3 aufweist. Eine Ausbringung von Mischungen von Produkten mit solch stark unterschiedlichen Schüttgewichten wird nicht empfohlen. Je nach Schüttgewicht ist die auf das jeweilige Produkt bezogene Streueinstellung besonders wichtig.

OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: Für die Fließgeschwindigkeit im Düngerstreuer und damit auch für die exakte Querverteilung von Düngemitteln ist auch die Oberflächenbeschaffenheit des Kornes maßgebend. Neben rauen und glatten Körnern unterscheidet man auch die kantige von einer runden Granulierung.

Um die Eigenschaften der Düngemittel zu erhalten, sind die Hinweise des Herstellers hinsichtlich der Lagerung zu beachten. In den meisten Fällen empfiehlt sich eine Abdeckung des Düngers mit einer Plane oder Folie als Schutz vor Feuchtigkeit.



Düngermischung bestehend aus Ammonsulfatsalpeter und Roll-Kali.

Wie kann die Verteilgenauigkeit ermittelt werden?

Die exakte Querverteilung von Düngemitteln hängt neben Korndurchmesser, Schüttgewicht und Oberflächenbeschaffenheit sehr stark von der Streubreite ab. Die Verteilgenauigkeit wird mit dem Variationskoeffizient (VK) angegeben. Der Variationskoeffizient gibt immer einen durchschnittlichen Wert an. Um ein möglichst homogenes Streubild mit wenigen Ausreißern zu erhalten, soll ein möglichst niedriger VK angestrebt werden.

Für Korn-Kali zeigt das Beispiel unten ein gutes Streubild bei einer Arbeitsbreite von 36 m. Der VK liegt bei 6,7. Weitere Tests belegen, dass sich das Produkt auch bis 39 m bei einer Fahrgeschwindigkeit von 12 km/h noch verteilgenau ausbringen lässt.

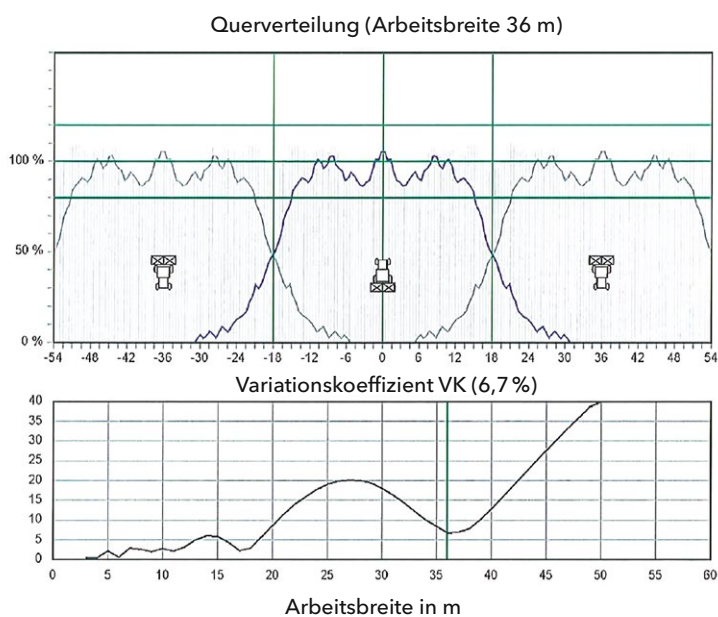
Der untere Teil der Grafik zeigt darüber hinaus: Wenn das Streuaggregat auf 36 m eingestellt ist, sind exakt 36 m Abstand zu fahren. Würde z.B. nur 27 m Arbeitsbreite gefahren, so würde der sehr gute VK von 6,7 % auf inakzeptable 20 % hochschnellen. Entscheidend ist also, dass Streueinstellung und tatsächliche Fahrweise immer konform gehen.



VARIATIONSKOEFFIZIENT

Der Variationskoeffizient (VK) misst die Verteilgenauigkeit von Düngemitteln. Er gibt die mittlere prozentuale Abweichung der tatsächlichen Streumenge von ihrem Sollwert an. Ein niedriger VK steht also für eine gute Verteilgenauigkeit. Düngemittel werden zunächst in einer Streuhalle hinsichtlich ihrer Verteilgenauigkeit geprüft. Auf dem Feld beeinträchtigen Bodenunebenheiten, Wind und weitere äußere Faktoren die Verteilgenauigkeit.

Streutest des Kalium- und Magnesiumdüngers Korn-Kali®:



Streubild und Variationskoeffizient von Korn-Kali d50 = 3,50 mm

Quelle: Amazone Werke

Oberflächenapplikation von Bodendüngern

Welche Besonderheiten gibt es bei der Applikation von Mischdünger?

Die Düngeverordnung fordert eine präzisere, weniger pauschale Nährstoffapplikation, sodass zunehmend hofnahe Düngermischanlagen betrieben werden. Hier können z.B. NPKMg-Dünger betriebs- und schlag-spezifisch mit unterschiedlicher Nährstoffzusammensetzung hergestellt werden. Unter Berücksichtigung der Bodenversorgung ist die notwendige mineralische Ergänzung zu Wirtschaftsdüngern mit Mischdüngern in einer Überfahrt und gezielt möglich. Bei der Mischung ist jedoch darauf zu achten, dass die Einzeldünger ähnliche Eigenschaften aufweisen. So sollten Korngröße und Schüttgewicht aufeinander abgestimmt werden. Ein homogenes Kornband begünstigt die gewünschte Verteilgenauigkeit. Sollten die gemischten Komponenten nicht überein stimmen, kann es beim Verladen und Lagern zu Entmischungen kommen. Diese führen dann zu einer ungleichen Verteilung der einzelnen Nährstoffkomponenten beim Streuen.



MISCHDÜNGER (BULK BLENDS)

In Düngermischanlagen werden Mischdünger - auch „Bulk Blends“ genannt - hergestellt. Sie bestehen aus zwei oder mehr verschiedenen Düngegranulaten. Auf diese Weise werden häufig NPK-Dünger hergestellt, die so unterschiedliche Gehalte an Stickstoff, Phosphor und Kalium erhalten und je nach Bodenverhältnissen und Kultur ausgewählt und gezielt hergestellt werden können.

KOMPLEXDÜNGER

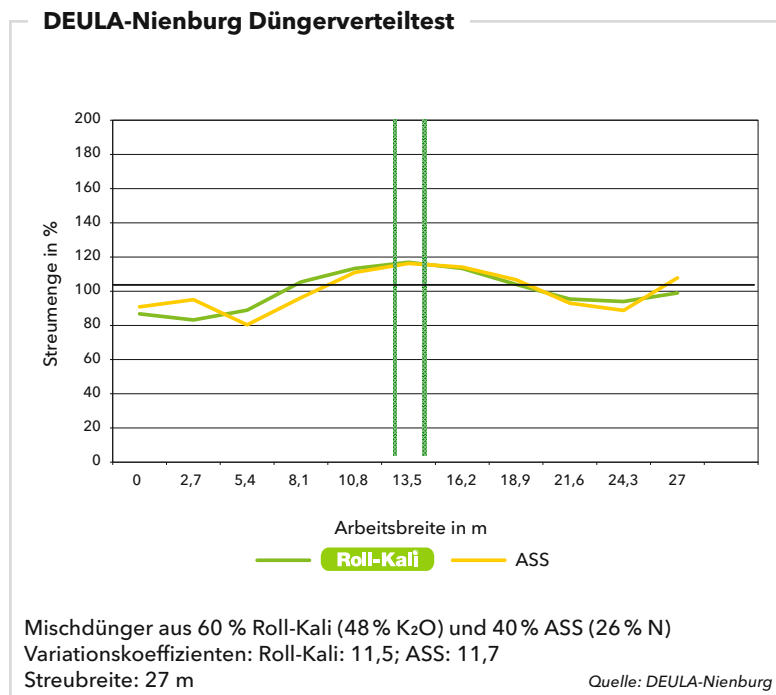
Komplexdünger enthalten ebenfalls mehrere Nährstoffe, diese sind jedoch in jedem Korn zu gleichen Anteilen enthalten.



Test zur Verteilgenauigkeit von Düngermischungen.

Quelle: Ulrich Lossie, Deula Nienburg

Deshalb wird die Kompatibilität von Düngerkomponenten getestet, wie dieses Beispiel der DEULA-Nienburg veranschaulicht: Mit Hilfe von Streuschalen wird nach der Überfahrt mit dem Düngerstreuer ausgewertet, in welchen Bereichen der Arbeitsbreite die Einzelkomponenten einer Düngermischung ausgebracht wurden – auch unter realen Bedingungen auf dem Feld.



In diesem Düngerverteilstest war der Variationskoeffizient des Mischdüngers niedrig, es wurde also eine gleichmäßige Verteilung der Düngerkörner erzielt. Zudem erreichten die Kalium- und die Stickstoffkomponente eine sehr ähnliche Verteilung der Streumenge über die gesamte Arbeitsbreite, sodass die beiden Nährstoffe den Pflanzen gleichmäßig zur Verfügung gestellt wurden. Beide Komponenten waren demnach gut miteinander kompatibel. Das ist darauf zurückzuführen, dass der verwendete Kaliumdünger (Roll-Kali) mit einer runden Körnung und einem Korndurchmesser von ca. 3,6 mm sowie einem spezifischen Gewicht von 950 kg/m³ sehr ähnliche Eigenschaften aufweist wie der verwendete Stickstoffdünger.

FAZIT:

Nur wenn die Pflanzen über die gesamte Arbeitsbreite des Düngerstreuers gleichmäßig mit Nährstoffen versorgt sind, können sie optimale Erträge und Qualitäten liefern. Durch eine fachgerechte Einstellung des Düngerstreuers unter Beachtung der Eigenschaften des jeweiligen Düngemittels ist eine höchstmögliche Präzision in der Applikation erzielbar. Wichtig ist dabei, dass alle Komponenten – von der Arbeitsbreite bis zur Fahrgeschwindigkeit – aufeinander abgestimmt sind.



K+S Minerals and Agriculture GmbH
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel, Deutschland

+49 561 9301-0
kali-akademie@k-plus-s.com
www.kali-akademie.de

Ein Unternehmen der K+S

