

Optimierung der Düngerstreuereinstellung

Versuchsfrage

Neben der ermittelten Nährstoffversorgung ist es eminent wichtig die eingesetzten Dünger über die Fläche gleichmäßig zu verteilen, um eine gleichmäßig gute Pflanzenentwicklung zu ermöglichen. Sowohl bei der organischen als auch mineralischen Applikation von Nährstoffen bestehen große Herausforderungen für die Landwirtschaft. In der Demonstration wurde die Optimierung der Einstellung von Schleuderstreuern hinsichtlich der Querverteilung und des Grenz- und Randstreuens untersucht.

Ausgangsbedingungen

Standort: Pseudogley-Tschernosem aus periglaziärem Schluff (Lösslehm) über tiefem periglaziärem Kies führendem Lehm (Geschiebelehm)

Fläche: Zwischenfruchtfläche

Dünger: Harnstoff

Düngermenge: 200 kg/ha (Ware)

Anlageplan

Tabelle: Prüfglieder der Demonstration

Prüfglied	Streuer	Arbeitsbreite
1 – Raitzen	Rauch AGT	36 m
2 – Hohenwussen	Kverneland Geospread	27 m
3 – Nelkanitz	Bogballe Quadro	30 m
4 – Lüttewitz	Amazone ZA TS	30 m
5 – Raitzen	Rauch Axis	36 m
6 – Beutig	Rauch Axis	36 m
7 – Trogen	Amazone ZAM	24 m

Material, Methoden und Ergebnisse

Vor Durchführung der Demonstration wurden die Geräte einer technischen Kontrolle, dem sogenannten „Düngerstreuer Check“ der DEULA Nienburg unterzogen. Sichertgestellt werden sollte sowohl die optimale Einstellung als auch die Funktionsweise der Streuer. Neben dem Streuwerk als zentrales Element der Geräte wurden der Mengenschieber, die Streuscheiben, die Auslauföffnung, die Zapfwelle bzw. die Hydraulik, das Rührwerk und die Streuschaufeln kontrolliert. Etwaige Defizite wurden korrigiert, um einen sicheren Einsatz zu gewährleisten.



Abbildung: Überprüfung des Düngerstreuers Axis H 50.1 der Firma Rauch durch einen Mitarbeiter der DEULA-Nienburg

Um eine Aussage über die Querverteilung und das Randstreuen treffen zu können, wurde auf dem Feld ein mobiler Überprüfungsstand über die 1,5 fache Arbeitsbreite der Geräte aufgebaut. Alle zwei Meter wurden zwei Verlustschalen mit einem Fächereinsatz zum Fang der Düngerkörner positioniert.



Abbildung: Überfahrt des Schleppers mit eingeschaltetem Streuer über den mobilen Prüfstand

Im Anschluss erfolgte die Überfahrt mit den Geräten. Hierbei wurde dem Maschinenführer eine einheitliche Fahrgeschwindigkeit vorgegeben, wobei er den Prüfstand zweimal in jeweils entgegengesetzter Fahrtrichtung im Abstand der Arbeitsbreite in den Fahrgassen und mit angestelltem Düngerstreuer passieren musste. Hierdurch wurde der Randbereich als auch der Überlappungsbereich abgedüngt. Gerade am Feldrand sind die Messungen hinsichtlich des Gewässerschutzes wichtig, da mit dem Grenzstreuen kein Dünger über den Feldrand hinaus gelangen darf. Durch die angeordneten Prüfschalen konnte der aufgefangene Dünger im Nachgang ausgewogen und die Ergebnisse verrechnet werden. Als Parameter zur Einschätzung der Verteilqualität hat sich bei den Prüfinstitutionen der Variationskoeffizient als prozentuale Abweichung der Standardabweichung vom Mittelwert als maßgebend erwiesen. Werte zwischen 10 % und 15% zeugen von einem guten Streubild und damit einer guten Verteilung der applizierten Nährstoffe in der Fläche. Offensichtliche Wuchsunterschiede sind je nach Standort und Nachlieferungspotential erst bei einem VK von >25% zu erwarten, wodurch die Beurteilung der Einstellqualität nach dem Streuvorgang ohne entsprechende Kontrolle beim Streuen nur unzureichend möglich ist.

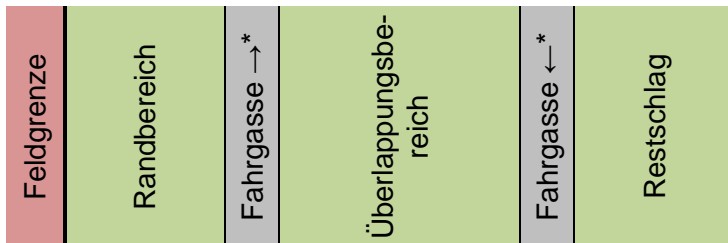


Abbildung: Die Überprüfung der Querverteilung erfolgte im Rand- und Überlappungsbereich; *Fahrtrichtung

In der Untersuchung schwankten die Variationskoeffizienten zwischen 12% und 38%, wobei z.B. die Optimierung des Streuers ZA TS zu einer Abnahme des VK von 25% auf 16% führte. Hinsichtlich des Grenzstreuens wird anhand der Resultate die Komplexität des Verfahrens offensichtlich. Als unrealistisch erscheint, durch die bei dem Streuvorgang wirkenden physikalischen Kräfte, ein exaktes Ausstreuen des Feldrandes. Soll beim Grenz- oder Grabenstreuen kein Dünger über die Feldgrenze geschleudert werden, muss der Anwender je nach Arbeitsbreite der Geräte einen unterschiedlich breiten unterdüngten Streifen zur Feldgrenze im Randbereich des Schlages akzeptieren.

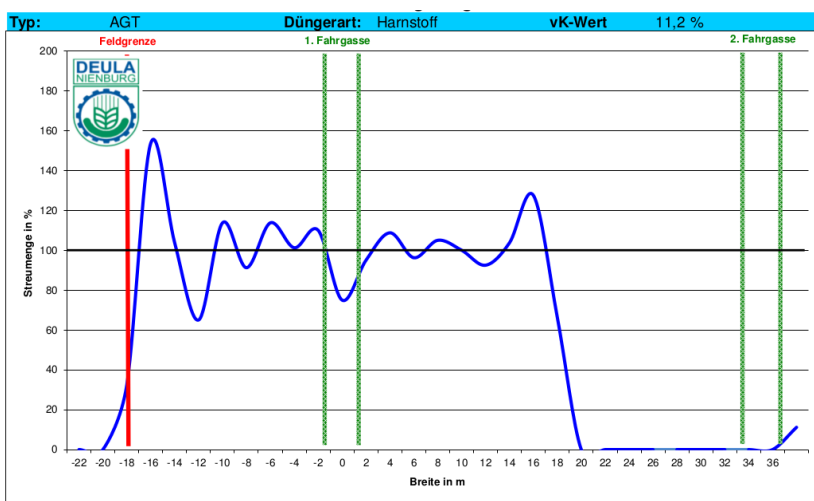


Abbildung: Streubild des pneumatischen Streuers Rauch AGT mit einem VK von 11,2%

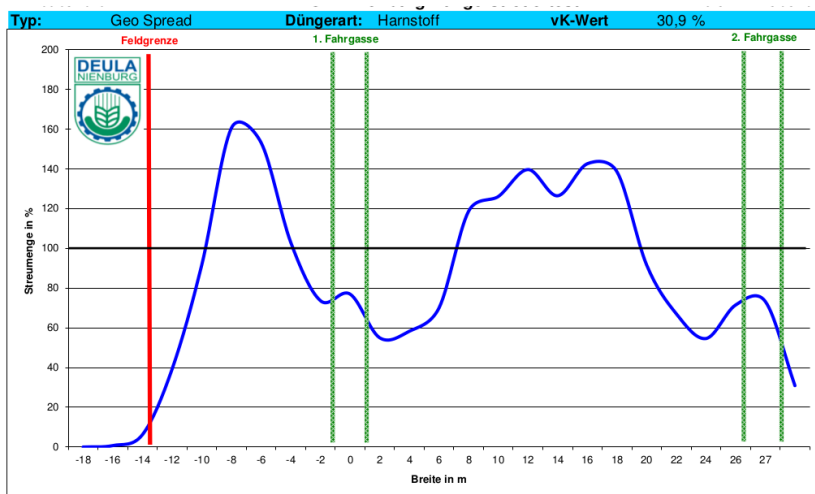


Abbildung: Streubild des Streuers Kverneland GeoSpread mit einem VK von 30,9%

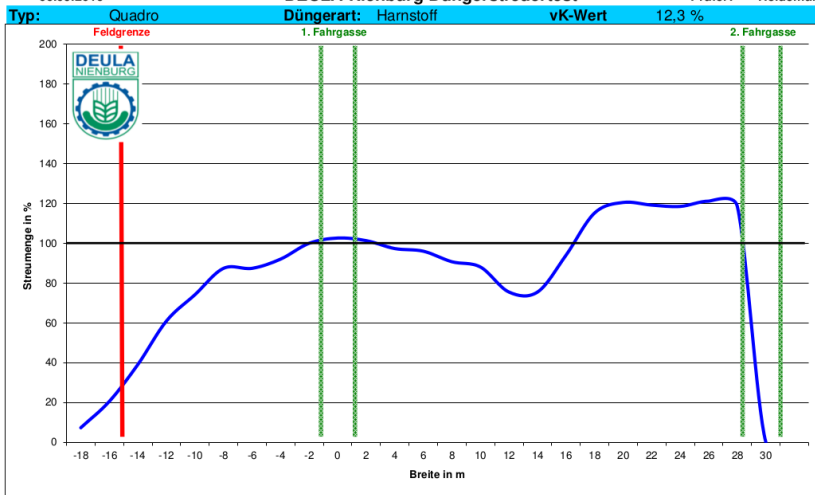


Abbildung: Streubild des Streuers Bogballe Quadro mit einem VK von 12,3%

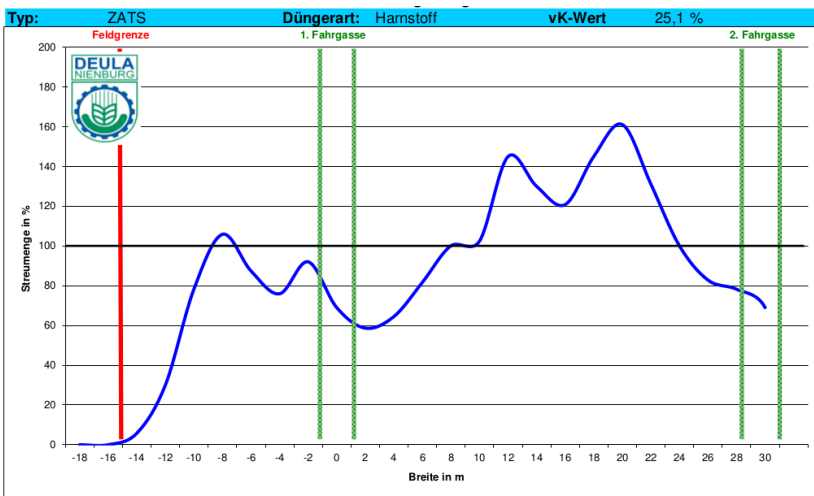


Abbildung: Streubild des Streuers Amazone ZA TS mit einem VK von 25,1%

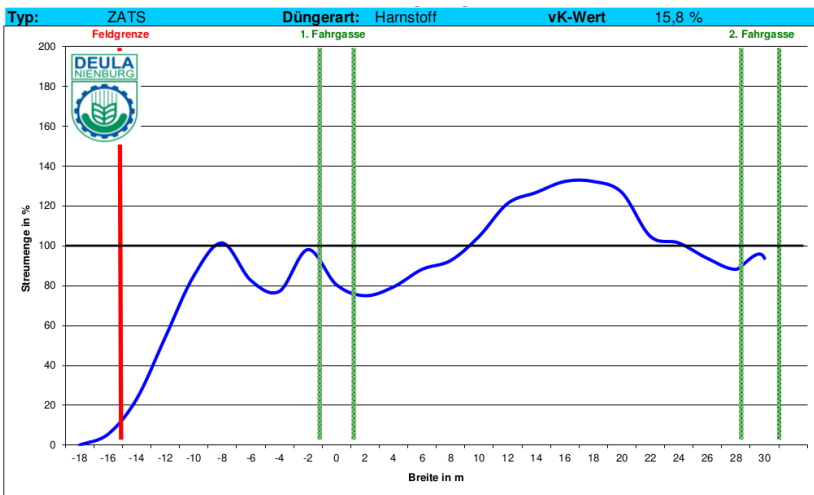


Abbildung: Streubild des Streuers Amazone ZA TS nach der Optimierung mit einem VK von 15,8%

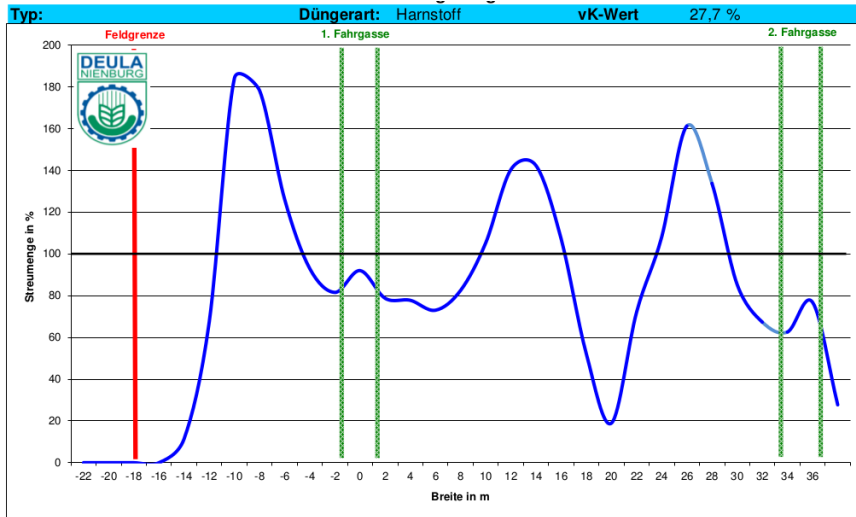


Abbildung: Streubild des Streuers Rauch Axis mit einem VK von 27,7%

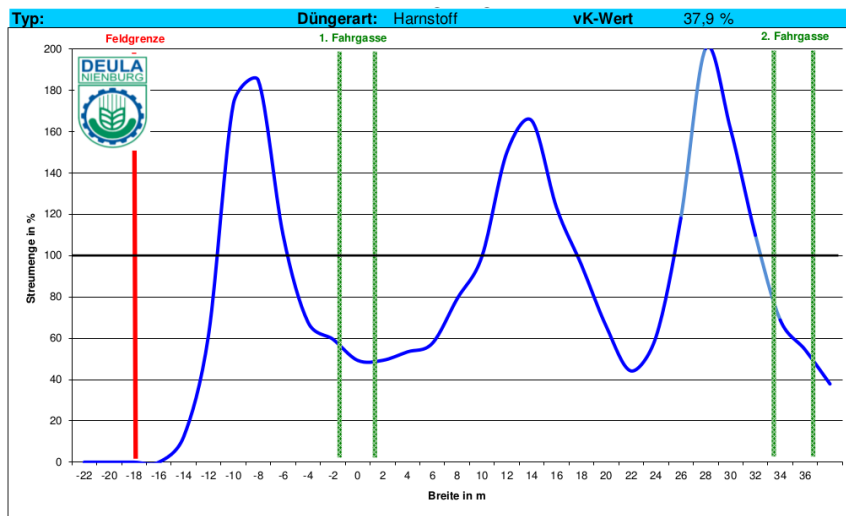


Abbildung: Streubild des Streuers Rauch Axis mit einem VK von 37,9

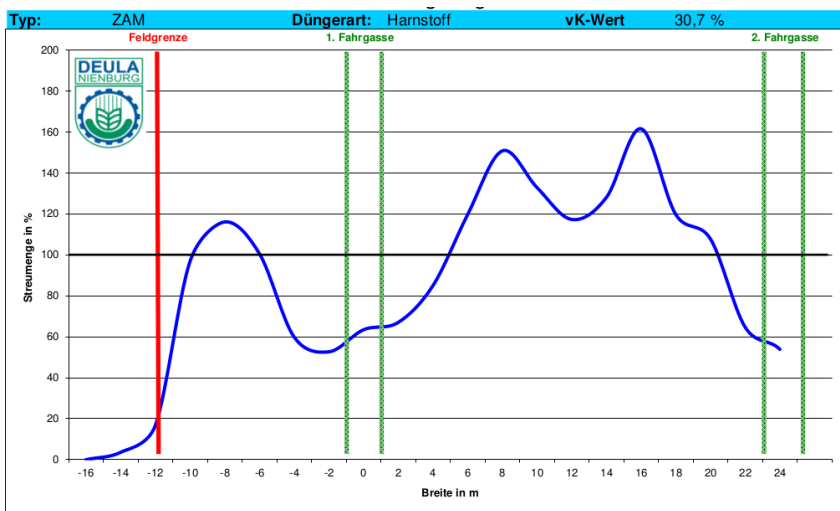


Abbildung: Streubild des Streuers Amazone ZAM mit einem VK von 30,7

Fazit

- Kontrolle der Funktionsweise, der zum Einsatz kommenden Geräte ist essentiell für ein gutes Arbeitsbild;
- durch die mobile Überprüfungsstation mit den aller zwei Meter aufgestellten Verlustschalen konnte sehr gut die Querverteilung des Streuers über die Fläche als auch die Düngerverteilung am Rand überprüft und dargestellt werden;
- in der Praxis eignen sich für die Untersuchung einfachere mobile Prüfstände mit einer geringeren Aussagegenauigkeit, um die Streuer im Feld zeitlich effektiv zu kontrollieren;
- vor der Überprüfung ist sicherzustellen, dass die Rahmenbedingungen eine vergleichbare Messung zwischen den Kontrollen zu lassen;
- bevorzugt sollte die Einstellung der Streuer bei Windstille, auf einer ebenen Fläche und einer glatten Fahrspur durchgeführt werden;
- eine Optimierung des Streuers ZA TS bewirkte eine wesentliche Verbesserung der Düngerverteilqualität und erhöhte somit die Effizienz des eingesetzten Nährstoffs;
- angezeigt ist eine Einstellung der Geräte vor dem Einsatz unterschiedlicher Düngergranulate, da selbst bei gleichen Düngern die Eigenschaften bzgl. Korngröße, Kornhärte und Korngewicht schwanken;
- gerade bei Harnstoff zeigte sich auch wegen den großen Arbeitsbreiten der Geräte eine oft unzureichende Verteilqualität der Geräte;
- als Parameter zur Beurteilung der Verteilqualität werden durch den Variationskoeffizienten relative prozentuale Werte zum absoluten Mittelwert durch die Einbeziehung der Standardabweichung angegeben, über die Arbeitsbreite sind aber noch größere prozentuale Abweichungen zum eingestellten Wert zu beobachten;
- am Beispiel des Rauch Axis wurden in der Mitte des Überlappungsbereichs gerade einmal 20 % von der gesamt applizierten Ware (als Schlagmittel) bei einem VK von 27,7 ausgebracht;
- gute Ergebnisse konnten mit dem pneumatischen Streuer Rauch AGT erzielt werden, dieser verteilt den Dünger durch Luftdruck in einzelne Rohre mit entsprechenden Öffnungen, welche gleichmäßig in einem geringen Abstand zueinander über die Arbeitsbreite verteilt sind;