

Intelligenter Streuer

Dauertest Düngestreuer verteilen nur dann genau, wenn der Dünger homogen gekörnt ist. Radarsensoren überwachen am Argus-Twin-System, wie der Dünger fliegt, und das System korrigiert die Querverteilung. Wir hatten den Streuer ZA-TS mit Argus Twin im Test.

Selbsterkenntnis ist der erste Weg zu Besserung, sagt ein Sprichwort. Mit der Wiegeeinrichtung werden Düngestreuer genauer. Es entfällt das Abdrehen und die Ausbringmenge wird geregelt, da die Sensoren ständig das Gewicht ermitteln. Was die Streuer bisher nicht konnten: die Überwachung der Querverteilung. Hier setzt Argus Twin an und bekommt Kenntnis über die Verteilung.

Radar scannt die Körner

Sieben Radarsensoren auf jeder Seite messen, in welche Richtung die Streuscheiben den Dünger werfen, und überwachen die Querverteilung, auch bei Teilbreiten und beim Grenzstreuen. Der Jobrechner verarbeitet die Messwerte der Sensoren und verstellt das Einleitsystem – also die Öffnung und den Aufgabepunkt auf die Streuscheibe. Sollte die gemessene Ausbringung nicht mit dem Sollwert übereinstimmen, wird automatisch das Einleitsystem verstellt.

SCHNELLER ÜBERBLICK

- Amazone bietet mit Argus Twin ein Überwachungssystem, das den Düngestreuer automatisch einstellt.
- Radarsensoren am Düngestreuer messen die Streurichtung des Düngers.
- Die automatische Anpassung des Einleitsystems optimiert die Querverteilung.

Das System reagiert so auf Ungleichmäßigkeiten des Düngers, Düngerbelag auf den Streuschaufeln und Abnutzung derselben, aber auch auf Hangfahrten und Anfahr- und Abbremsvorgänge. Argus Twin verringert die Gefahr der technischen Streifenkrankheit und sorgt für eine gleichmäßigere Querverteilung. Das soll die Bestandsführung verbessern und für gleichmäßigere Pflanzenbestände und Abreife sorgen.

Was der Fahrer noch einstellen muss: Die Wurfriechung ist vom Dünger, von der Ar-

Mit Argus Twin überwachen rechts und links je sieben Radarsensoren die Querverteilung des Düngers.





beitsbreite der Streuschaufelunit und der Streuscheibendrehzahl abhängig. Deshalb muss mit Argus Twin noch zusätzlich die Soll-Wurfrichtung eingegeben werden, die sich der Streutabelle entnehmen lässt.

Beim Streuen kann man am Terminal sehen, wie das Einleitsystem ständig korrigiert wird, das Einleitsystem ständig korrigiert, wie das Einleitsystem ständig korrigiert wird, das Einleitsystem ständig korrigiert wird, das Einleitsystem ständig korrigiert wird.

Arbeitsbreite bis 54 m

Streuer von Amazone verändern die Arbeitsbreite unter anderem durch die Bauart der Streuscheiben. Je nach Arbeitsbreite, bietet Amazone für die ZA-TS-Streuer drei Scheiben:

- TS 1 für Arbeitsbreiten von 15 bis 24 m,
- TS 2 von 21 bis 36 m,
- TS 3 von 24 bis 54 m.

Die 54 m Arbeitsbreite werden aber nur mit ausgewählten Düngern mit fester Körnung erreicht. So ist mit geprelltem Harnstoff schon

bei 36 m Arbeitsbreite Schluss. Die Düngerqualität und die Körnung haben also großen Einfluss auf die Arbeitsbreite.

Neben den Streuscheiben bestimmen noch Aufgabepunkt und Drehzahl der Streuscheiben die Arbeitsbreite. Verdrehen sich die Einleitzentren, dreht sich auch der gesamte Bereich, wohin der Dünger nach außen fliegt. Die Ingenieure nennen das den Streufächer der Maschine. Genauso verschiebt eine höhere Scheibendrehzahl diese Streufächer nach außen.

Ablegen und losfliegen

Soft Ballistic System pro (SBS pro) nennt Amazone den schonenden Umgang mit dem Dünger: Er wird nahe der Mitte auf der Streuscheibe aufgegeben. Lange, auf Schleppe stehende Schaufeln sollen ihn sanft beschleunigen. Ein 12-V-Motor treibt das Rührwerk an und dreht mit 60 U/min. Er schaltet ab, wenn der Schieber geschlossen ist, und reversiert, sobald Fremdkörper das Rührwerk blockieren.

1 Ein extra Rahmen und zwei Wiegesensoren sorgen für eine kontinuierliche Überwachung und Regelung der Ausbringmenge.

2 Das Einleitsystem von oben: Alle Bauteile sind aus Edelstahl. Das Einleitzentrum ist mittig über der Streuscheibe angeordnet und lässt sich um den Mittelpunkt verdrehen.

3 Die Schiebergeometrie ist so gestaltet, dass die Streufächer auch bei Mengenänderung gleich bleiben. Das Rührwerk wird elektrisch angetrieben und dreht mit 60 U/min.

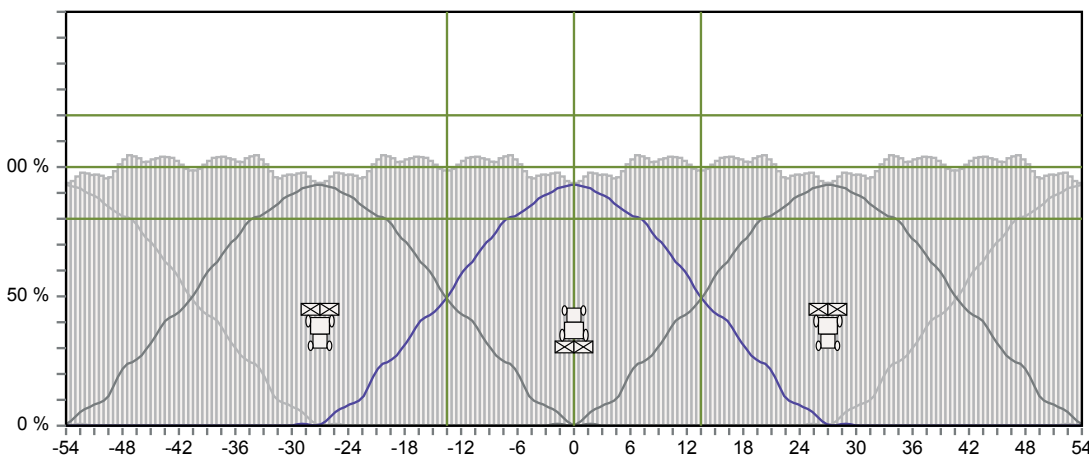
Die Schieberöffnung im Einleitsystem ist so gewählt, dass die Streufächer auch bei Mengenänderung stabil bleiben. So ergibt sich je nach Streuscheibe aus Drehzahl, Aufgabepunkt beziehungsweise dem Verschwenken des Einleitsystems die Arbeitsbreite. Und diese Arbeitsbreite ist maßgeblich für die Querverteilung.

Erst nach drei Überfahrten ist der Dünger komplett zu 100 Prozent auf der Fläche ausgebracht. Dies erkennt man auch, wenn man sich die Grafik „Streubild Nutramon 27 % N“ anschaut. Der Grund liegt in der

GUT ZU WISSEN

Streubild Nutramon 27 % N

Querverteilung (Arbeitsbreite 27 m)



Vollständig ausgebracht ist der Dünger erst nach drei Überfahrten. Der Grund liegt in der großen Überlappung der zu den Seiten flachabfallenden Streubilder. In diesem Beispiel wird der Dünger mit einem geringen und damit sehr guten Variationskoeffizienten von 3,3 Prozent ausgebracht. Dennoch ändern sich die Fließ- und Wurfeigenschaften des Düngers ständig. Unterschiedliche Fließeigenschaften des Düngers gleicht die Waage aus, die unterschiedlichen Fließeigenschaften des Düngers gleicht Argus Twin wieder aus.

Streuer: ZA-TS mit TS 3 Streuscheibe, 27m Arbeitsbreite bei einer Ausbringgeschwindigkeit von 12 km/h, Scheibendrehzahl 900 U/min

© dlz agrarmagazin 2/2017



Argus Twin: Radarsensoren überwachen ständig das Streubild des Düngers und optimieren es über das Verdrehen des Einleitsystems.

Der Dünger wird nahe des Mittelpunkts auf die Streuscheiben aufgebracht. Die auf Schlepp stehenden Schaufeln beschleunigen den Dünger.

großen Überlappung. So wird im Beispiel bei 27 m Arbeitsbreite der Dünger bis zu 60 m breit geworfen. Die richtige Einstellung ist zudem stark düngerabhängig, weshalb alle Streuerhersteller für nahezu alle Dünger eine eigene Streutabelle anbieten. Ganz ohne Kontrolle soll auch der Argus Twin nicht auf den Acker: Amazone empfiehlt bei neuen Düngern die Arbeitsbreite mit dem mobilen Prüfset zu kontrollieren. Dazu werden jeweils viermal vier Schalen über die halbe Arbeitsbreite gleichmäßig ausgelegt. Stimmen Querverteilung und Arbeitsbreite, finden sich in den Schalen die gleichen Düngermengen. Sollte die Mengen unterschiedlich sein, lässt sich das Ergebnis im Terminal eingeben und es berechnet eine neue Einstellung für das Einleitsystem.

Grenzstreuen notwendig

Da beim Normalstreuen sehr breit gestreut wird, ist eine Grenzstreueinrichtung für das Streuen am Feldrand notwendig, damit kein Dünger zu weit fliegt. Amazone bietet drei Einstellungen an:

- **Randstreuen:** Hier landet etwas Dünger

auf dem Nachbargrundstück; es wird aber bis zu Feldgrenze voll gedüngt. Diese ertragsoptimierte Variante bietet sich an, wenn auf der anderen Seite ebenfalls landwirtschaftliche Kulturen stehen.

- **Grenzstreuen:** Soll nichts über die Grenze fliegen, ist diese Einstellung richtig. Sie bietet sich an, wenn Feldwege oder Straßen an der Grenze sind. Dann wird auf den letzten Metern zum Feldrand etwas weniger gedüngt.
- **Grabenstreuen:** An Oberflächengewässern muss ein Abstand von 1 m zur Gewässeroberkante eingehalten werden, dies berücksichtigt diese umweltorientierte Einstellung.

Wir hatten an unserem Streuer an beiden Seiten die Grenzstreueinrichtung Auto-TS verbaut. Bei den TS-Streuscheiben wird der mittlere Teil der Streuschaukeln, auch Einleitschaukelträger genannt, um 10 Grad verschwenkt. Dann fließt der Dünger zu den kürzeren Grenzstreuschaukeln. Je nach Arbeitsbreite gibt es unterschiedliche Teleskopstücke für die Grenzstreuschaukeln, die sich in der Länge verstellen lassen. So lässt

sich für jedes Grenzstreuen die optimale Einstellung finden. Zusätzlich reduziert das Terminal die Drehzahl der Streuscheiben.

Manuell lassen sich beim ZA-TS bis zu acht Teilbreiten schalten. Wir hatten mit hydraulischem Antrieb, elektrischer Verstellung des Einleitsystems und Amapad-Terminal die Möglichkeit, die Teilbreiten stufenlos anzupassen. Notwendig ist dafür die Funktion „Section Control“. Unser Teststreuer reduziert für die Teilbreiten die Scheibendrehzahl und verändert den Aufgabepunkt. Grundsätzlich reduziert der Streuer bei Teilbreiten nicht nur, wie weit der Dünger fliegt, sondern passt auch die Ausbringungsmenge entsprechend an.

Bedienen auf zwei Displays

Wir bedienen den Streuer hauptsächlich mit dem 10-Zoll-Fendt-Terminal und überwachen Section Control über den Amapad-Bildschirm. Wichtig: Wer Section Control nutzt, muss die in der Streutabelle oder App hinterlegten Ein- und Ausschaltpunkte eintragen. Nur so schaltet das System am Vorgehende den Streuer richtig ein oder aus. Unsere Erfahrung: Die Bedienung mit dem Amapad oder dem Fendt-Terminal ist einfach, die Menüstruktur logisch und leicht verständlich.

Mit Section Control nimmt der ISO-BUS-Rechner dem Fahrer viel Arbeit ab. Amazone bietet alternativ seinen Multifunktionsgriff AmaPilot in zwei Varianten an: einen mit fester und einen mit freier (Amapilot+) Tastenbelegung. Wie auch beim Amapilot+ ist die Belegung des Fendt-Joysticks in der Software voreingestellt.

Alle Daten schlagspezifisch abzuspeichern und per USB-Stick in die Acker Schlagkartei in- und daraus zu exportieren, klappte bei uns ohne Probleme. Die Dünger-App ist für iOS und Android verfügbar. Mit ihr lassen sich die Streutabellen her-



Alles an Bord: Leiter und Rollplane, Licht und Warntafeln sowie die klappbaren Abstellrollen sind clever gelöst.

MEIN NUTZWERT

Technische Daten Amazone ZA-TS 3200

Maße und Gewichte

Fassungsvermögen	3200 l
Streubreite (je nach Streuflügel und Dünger)	15 bis 56 m
Streubreite im Test	27 m
Breite	2,92 m
Höhe	1,54 m
Tiefe	1,68 m
Einfüllöffnung (Breite x Tiefe)	2,71 x 1,31 m
Leergewicht	521 kg
Maximale Zuladung	3.200 kg
Ausbringmenge pro Minute	0,35 bis 650 kg/min

Drehzahlen

Scheibendrehzahl	720 U/min
Drehzahl Rührwerk	60 U/min

Preise

ZA-TS Super Profis Hydro mit el. Einleitsystemverstellung	16.170 €
Behälteraufsatz L 3200	3.510 €
Abdeckrollplane	950 €
Streuschaukeln TS 2	535 €
Terminal Amapad	6.580 €
Multifunktionsgriff AmaPilot+	670 €
Novatel AgStar	1.360 €
Argus Twin	6.300 €
AutoTS beidseitig	1.880 €
Abstellvorrichtung	670 €
Neigungssensor	370 €
Leermeldesensor	260 €
Mobiler Prüfstand für Amatron	690 €
Preis Testmaschine	39.945 €

Quelle: Herstellerangaben, Preise ohne MwSt, Gesamtpreis inklusive weiterer Ausstattungsdetails

Mindesteinsatz 624 h/Jahr

$$ME = \frac{fK}{\ddot{u}V - vK} = \frac{3.995 \text{ €}}{7 \text{ €} - 0,60 \text{ €}} = 624 \text{ ha/Jahr}$$

Erklärung

ME	Mindesteinsatz
fK	feste Kosten/Jahr: 3.995 € (= 100 % vom Kaufpreis 39.945 €)
vK	variable Kosten/ha: 0,60 € (Verschleiß, Wartung)
üV	Leihersatz 7 €/ha, (Solo-Maschine)

© dlz agrarmagazin 2/2017

unterladen und offline verwenden. Damit sind die notwendigen Einstellwerte auf dem Handy immer mit dabei; wer gedruckte Tabellen bevorzugt, findet weiterhin alle Streutabellen im Internet.

Praktisch: Ist die Düngersorte einmal im System eingepflegt, kann sie immer



1 Mit dem Amapad lässt sich der Streuer gut bedienen. Hier wird er zur Steuerung der Teilbreitenschaltung und des automatischen Ein- und Ausschaltens sowie zur Dokumentation benutzt.

2 Auch die komplette Bedienung des ZA-TS kann das Amapad übernehmen.

3 Die Bedienung über ein schon vorhandenes ISOBUS-Terminal ist problemlos.

wieder abgerufen werden. Lediglich für neue Düngersorten muss der Fahrer die Streuparameter einmalig einstellen.

Stahl und Eisen

Zum Düngestreuer selbst bleibt nicht mehr viel zu sagen. Das meiste haben wir schon in Januarausgabe 2016 des dlz agrarmagazins beschrieben. Es gibt den Streuer mit zwei Rahmen mit 3,2 und 4,5 t Nutzlast, in der Profis-Version als Wiegestreuer. Insgesamt gibt es sieben Grundbehälter in zwei Breiten (2,55 und 2,92 m) von 1.400 bis 4.200 l Volumen (siehe Beitrag „Weitwurf für Fortgeschrittene“ in der dlz 2/17 ab Seite 92). Zwei Aufsätze erlauben teilweise noch die Aufstockung um 600 oder 800 l.

Wir hatten die elektrische Verstellung des Einleitsystems und einen hydraulischen Scheibenantrieb verbaut. Die Hydraulik lässt sich mit freiem Rücklauf oder Load-Sensing-Hydraulik versorgen. In der Profis-Ausführung messen zwei Wiegezellen mit Neigungssensor kontinuierlich die Ausbringmenge und regeln bei Bedarf nach. Bedienen lässt sich der ZA-TS mit allen ISOBUS-Terminals, wie

auch den Amazone-Rechnern Amatron 3, CCI 100 und dem von uns genutzten Amapad.

Fazit

Der ZA-TS lässt sich leicht einstellen und düngt präzise. Die Teilbreitenschaltung mit Section Control funktioniert tadellos. Wir waren mit den Streuergebnissen sehr zufrieden. Ein signifikanter Einfluss durch die Argus-Twin-Überwachung lässt sich im Feld kaum feststellen. Wegen der großen Überlappung sind die Streubilder recht unempfindlich. Wer in Hanglagen arbeitet oder mit stark schwankenden Düngereigenschaften oder sehr großen Arbeitsbreiten bei schlecht fliegendem Dünger zu kämpfen hat, wird aber dankbar für die neue Präzision sein. Der Mehrpreis von 6.300 Euro ohne Mehrwertsteuer ist im Vergleich zu den fast 40.000 Euro Gesamtpreis des Streuers ein ordentlicher Aufschlag. Dafür reagiert der Streuer automatisch in Hanglagen oder wenn die Luftfeuchtigkeit die Fließeigenschaften und das Streuverhalten des Düngers, besonders Harnstoff, verändert. Diese Präzision macht sich bei großen Arbeitsbreiten dann doch bezahlt. *fe*