

@agrارheute

LANDWIRTSCHAFT AUF DEN PUNKT GEBRACHT

AB IN DIE ZUKUNFT



SONDERDRUCK aus dem agrarheute Magazin Heft Januar 2023
Postfach 40 05 80 • 80705 München • Tel. +49 [0]89-12705-276 • redaktion@agrارheute.com • www.agrarheute.com

überreicht durch:



KUHN Maschinen-Vertrieb GmbH
Schopsdorfer Industriestraße 14
39291 Genthin
Tel.: 039225-9600

AB IN DIE ZUKUNFT

Mit Einzeldüsenschtaltung und Pulsweitenmodulation ist die **Kuhn Altis 1802** fit für die Zukunft. Die **Anbaufeldspritze mit 1.800 l Tank** ist nicht gerade günstig – was sie sonst noch kann haben wir bei unserem Besuch Ende Oktober erfahren.



Durch die Pulsweitenmodulation bleiben Druck und Tröpfchengröße bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten konstant.

Beim Pflanzenschutz kommt es auf zwei Größen an: Aufwandmenge und Tröpfchengröße. Beide Parameter im Blick zu haben, ist bei gleichbleibender Geschwindigkeit und geraden Feldern kein Problem – könnte man meinen. In der Praxis zeigen sich dann aber die Schwierigkeiten, weil Pflanzenschutz eine Terminsache ist und schneller fahren eine höhere Schlagkraft bedeutet.

Die Konsequenz daraus zieht einen Ratschwanz nach sich: Am Vorgewende muss man langsamer fahren als im Bestand und im Feld wieder schneller. Damit die Ausbringung pro Hektar konstant bleibt,

AUF DEN PUNKT

- Die Altis 2 ist die modernste Anbauspritze aus dem Hause Kuhn mit Behältern bis 2.000 l.
- Die Pulsweitenmodulation sorgt für ein konstantes Tröpfchenspektrum.
- Die Kurvensteuerung und Einzeldüsenschtaltung sorgen für Präzision bei der Ausbringung.

a

muss sich mit steigender Fahrgeschwindigkeit auch die Ausstoßmenge an der Düse erhöhen. Damit sich die erhöht, liegt mehr Druck an der Düse an. Das wirkt sich auf die Tröpfchengröße aus, die daher mit steigender Ausbringung immer kleiner wird. Für eine optimale Behandlung sollten aber Tröpfchengröße und Menge gleichbleiben.

Das war auch der Wunsch von Hans-Martin Kaiser aus Öllingen bei Langenau in Baden-Württemberg. „Wir haben viele kleine Felder und einen hohen Anteil an Vorgewende. Da ist die Tröpfchengröße immer ein Kompromiss. Entweder sind die Tropfen im Feld zu klein oder am Vorgewende zu groß. Bei großen



Tropfen besteht die Gefahr des Abflaufens und bei kleinen die Gefahr der Abdrift.

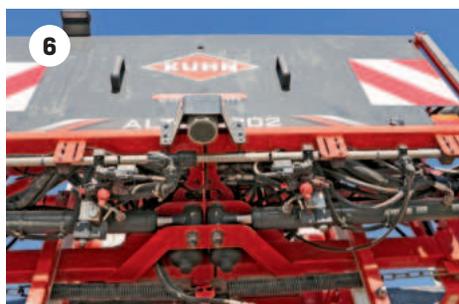
Besonders die Abdrift wollte Hans-Martin Kaiser vermeiden. „Gerade bei unseren kleinen Strukturen spielt das Abdriftverhalten eine große Rolle, zumal ich auch noch im Lohn unterwegs bin“, betont der Landwirt. Die Antwort auf all seine Fragen lautete: Kuhn Altis 1802 mit 21-m-Gestänge und Pulsweitenmodulation.

MIT PULSWEITENMODULATION

Bereits das Wort Pulsweitenmodulation schreckt ab, obwohl sich dahinter eine spannende Technik verbirgt. Bei Feldspritzen mit Pulsweitenmodulation schließen und öffnen die Düsen 20-mal in der Sekunde. Je nach Öffnungszeit ändert sich die Ausbringmenge an der Düse über einen großen Bereich, ohne dass sich der Druck und damit die Tröpfchengröße verändern.

Damit es zu einer gleichbleibenden Ausbringmenge über die gesamte Arbeitsbreite kommt, schalten zwei nebeneinander liegende Düsen immer mit 25 ms Versatzzeit. Zum Vergleich: Das ist weniger als ein Wimpernschlag und weniger als die Reaktionszeit eines Airbags im Auto. Ist die eine Düse zu, ist die andere offen. Da sich die Spritzfächer der Düsen überlappen, kommt es so zu einer sehr gleichmäßigen Applikation. Ein weiterer Vorteil: Die Druckschwankungen an der Pumpe sind geringer, als wenn alle Düsen zeitgleich schließen.

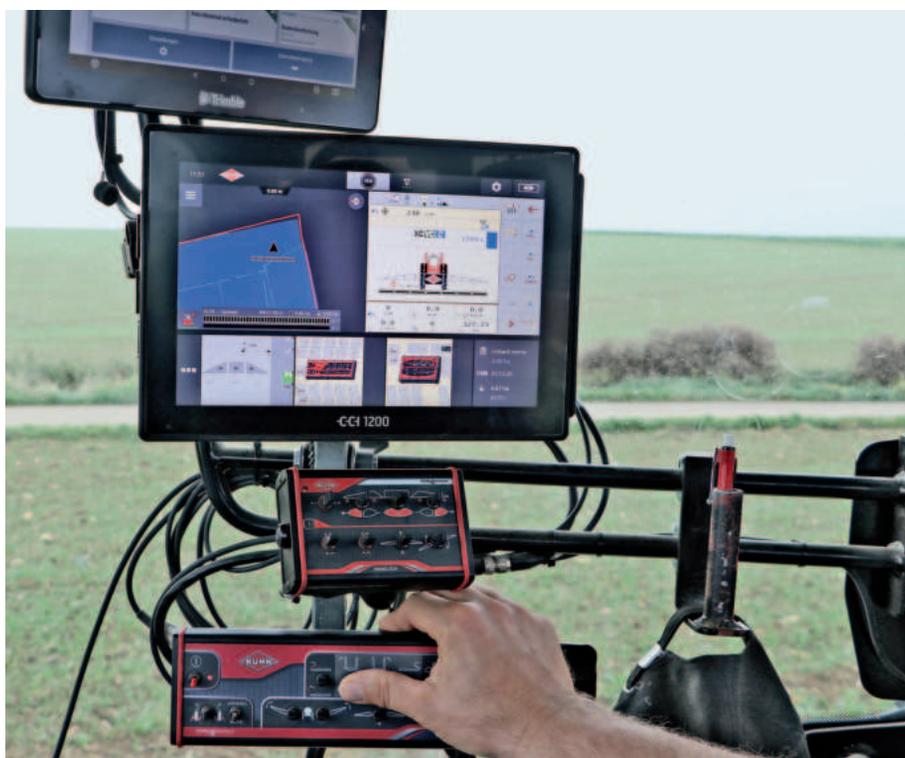
Landwirt Hans-Martin Kaiser kann mit seiner Anbauspritze und Autospray, so nennt Kuhn die Pulsweitenmodulation, die Tröpfchengröße vorgeben und sieht im Terminal,



- 1 Durch die Aufhängung im Parallelogramm lässt sich das Gestänge hoch ausheben und gut dämpfen.
- 2 Dämpfer und Federn sorgen für eine gute Führung über dem Boden.
- 3 Der Rechner in der Mitte steuert die Pulsweiten der Düsenstöcke. Das eingebaute Gyroskop bestimmt das Ausbringen bei Kurven.
- 4 Dank Kuppelrahmen sitzt die Spritze sehr nah am Traktor.
- 5 Die Bedienung mit elektrischer Umschaltung für das Saugventil ist einfach und übersichtlich.
- 6 Ultraschallsensoren steuern die Höhe des Gestänges über dem Bestand.
- 7 Die Einspülschleuse ist 35 l groß und lässt sich gut reinigen.



Alle Tasten und Schalter der Bedienterminals lassen sich individuell über ISOBUS belegen. Präziser Pflanzenschutz fängt mit der genauen Füllmenge dank automatischem Füllstop an.



Trotz vieler Automatikfunktionen wie Section Control und automatischer Gestängeführung erleichtern die Bedienterminals Isoclick-Bedienbox und CH10-Zusatzbedienterminal (unten) die Steuerung enorm.

wie lange die Düsen geöffnet sind und mit welcher Tröpfchengröße er gerade arbeitet. So lässt sich je nach Düse eine Ausbringungsmenge von 140 l/ha bei 2 bar Spritzdruck bei 7 bis hoch zu 18 km/h verwirklichen.

Im ersten Fall sind die Düsen zu 30 Prozent offen, bei 18 km/h dann zu 80 Prozent. Diese Werte sind keine fachliche Praxis bei uns, aber beispielsweise bei Landwirten in Frankreich üblich, die mit sehr geringen Ausbringungsmengen fahren. Die Werte zeigen, wie groß die Bandbreite an Ausbringungsmenge und Geschwindigkeit ist, die mit Pulsweitenmodulation möglich wird.

TEUER, ABER PRÄZISE

Wer in die Preisliste schaut, stellt fest, dass es teurer kaum noch geht. Alle möglichen Ausstattungsvarianten hat der Landwirt ausgewählt – volle Hütte wie man landläufig sagt. „Damit bin ich für die Zukunft gut gerüstet“, ist der Landwirt aus Öllingen zuversichtlich. Der größte Posten ist die Ausstattung mit Einzeldüsen und der Pulsweitenmodulation. Er schlägt mit gut 20.000 Euro zu Buche. „Jetzt kann ich die Tröpfchengröße vorgeben und sie wird auf der gesamten Fläche eingehalten. Da ist es fast egal, wie schnell ich fahre“, freut sich Kaiser.

Durch die elektrische Einzeldüsensteuerung sind bei der 21-m-Spritze bis zu 42 Teilbreiten möglich. Sie werden mit Section Control automatisch geschaltet, sonst wäre der Fahrer wohl etwas überfordert.

Die Altis 1802 mit Autospray kann auch nach Applikationskarten spritzen und die Ausbringungsmenge bei Kurvenfahrten technisch ausgleichen. Applikationskarten nutzt der Landwirt Kaiser zurzeit noch nicht. Die Kurvenkompensation hält die Ausbringungsmenge pro Flächeneinheit über den Kurvenverlauf durch die Anpassung jedes einzelnen Düsenträgers konstant. Ohne Kurvenkompensation kommen an der Kurvenaußenseite in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Winkel nur bis zu 20 Prozent der Aufwandsmenge. Dafür wird an der Kurveninnenseite in schlimmsten Fall bis zu fünfmal so viel wie gewünscht ausgebracht.

Über die Anpassung der Öffnungsrate, auch Duty Cycle genannt, lässt sich die Ausbringungsmenge je Flächeneinheit weitestgehend konstant halten. Dann sind die kurvenäußeren Düsen etwa zu 90 Prozent offen und die kurveninneren nur zu 30 Prozent. Das soll für weniger Resistenzen und Bestandsschäden aufgrund von Unter- und

Überdosierung sorgen. Themen, die zeigen: Mit der Pulsweitenmodulation ist man fit für die Zukunft. Was viele nicht wissen: Nicht jede Düse funktioniert mit der Pulsweitenmodulation, sie benötigt spezielle Düsen.

1.800 LITER UND 21-METER-GESTÄNGE

Nach dem Besonderen kommen wir nun zur Basisausstattung. Die Spritze wird über einen Wechselrahmen am Traktor gekuppelt. So lassen sich die Zapfwelle und die Anschlüsse bequem und mit genügend Platz kuppeln, bevor die Spritze vollständig angebaut wird, und sie sitzt dicht am Traktor.

Für einen günstigen Schwerpunkt sorgt der L-Rahmen, in dem der Tank montiert ist. Durch den L-Rahmen lässt sich das Gestänge in einem Parallelogramm führen, so wie es sonst nur von den Anhängespritzen bekannt ist. Der Vorteil: Es hebt bis zu 2,50 m aus.

Bei der Altis 2 gibt es drei Behältergrößen 1.500 l, 1.800 l und 2.000 l. Wir hatten den 1.800-l-Tank verbaut. Das Gestänge bei unserer Spritze war 21 m breit und aus Aluminium gefertigt – eine Besonderheit von Kuhn. Neben dem geringen Gewicht des Alu-Gestänges spielt besonders die Korrosionsfestigkeit eine Rolle. Das Gestänge besteht rechts und links aus drei Segmenten und klappt schräg nach vorne. Damit bleibt es unter einer Höhe von 3,35 m – das ist wenig. Das Gestänge hat auch einen Gelenkpunkt weniger als die meisten Wettbewerber. Es lässt sich durch die Parallelogrammaufhängung gut über Stickstoffspeicher dämpfen. Solche Speicher sorgen auch für eine ruhige Gestängelage der Ausleger. Für die Altis 2 bietet Kuhn Gestänge von 14 bis 28 m an. Diese gibt es in den kleinen Arbeitsbreiten 2-teilig aus Stahl und bei den großen Arbeitsbreiten wahlweise 2- oder 3-armig aus Aluminium. Optional kann für die Trapezpendelaufhängung der Gestänge ein mechanischer Hangausgleich mit hydraulischer Neigungsverstellung, Trapezia oder die zusätzlich hydropneumatisch gefederte Variante Euqilibra gewählt werden.

Euqilibra ist auch die Voraussetzung für die automatische Gestängeführung. Sie wird über drei Ultraschallsensoren gesteuert, wenn auch die Seitenarme automatisch angewinkelt werden sollen. Wenn nur ein hydraulischer Hangausgleich verbaut ist, reichen zwei Sensoren aus. Die äußeren Gestängeteile sind mit einem 3-D-Anfahrerschutz versehen. So können die Enden nach vorne und hinten sowie nach oben ausweichen, ohne dass das Gestänge Schaden nimmt.



Alle Düsen sind durch das Gestänge geschützt. Es hängt in einer Parallelogrammaufhängung.

Die Spritzleitung ist geschützt im Gestänge verlegt und aus Edelstahl. Sie ist als Ringleitung ausgelegt, damit an den Düsen immer die passenden Spritzbrühekonzentration anliegt. Die Ringleitung ist Voraussetzung für die Pulsweitenmodulation. Mit ihr lässt sich jeder der 5-Fach-Düsenstöcke einzeln ansteuern. Versorgt wird die Spritze von einer 265-l-Kolbenmembranpumpe mit einem maximalen Druck von 7 bar. Bedient wird die Spritze über das Bedienzentrum auf der linken Seite. Bei der manuellen Bedienung Manuset werden die Ven-

tile auf der Saugseite und der Druckseite von Hand geschaltet. Die Bedienlogik ist einfach und schnell verstanden. Besser ist die Diluset+-Bedienung bei der das Ventil auf der Saugseite elektrisch geschaltet wird. Dann gibt es einen automatischen Befüllstopp, wenn über die Pumpe angesaugt wird und die Möglichkeit, Gestänge und Behälter von der Kabine aus zu reinigen. Praktisch ist die elektrische Außenbedienung, mit der die Befüllfunktion direkt von der Maschine aus gesteuert werden kann.

Die Einspülschleuse fasst 35 l und das Einspülventil wird über ein Fußhebel bedient. Zwei Spüldüsen sorgen für eine saubere Schleuse nach dem Anmischen und für saubere Kanister. Zusätzlich lässt sich die Schleuse noch mit der Handpistole reinigen. Bei der Arbeit wird die Spritze entweder über ein Kuhn-Terminal bedient oder über ein ISOBUS-Terminal. Wir hatten ein CCI1200-ISOBUS-Terminal montiert. Mit der Isoclick-Bedienbox lassen sich die wichtigsten Arbeitsfunktionen wie das Ein- und Ausschalten, die manuelle Teilbreitenschaltung und Zusatzfunktionen über Kippschalter bedienen. Für die Hydraulikfunktionen hatten wir noch das CH10-Zusatzterminal an Bord. Wir finden, das sind sehr empfehlenswerte Anschaffungen, die die Bedienung erleichtern. Natürlich lässt sich auch ein ISOBUS-Joystick in die Bedienung einbinden.



Bernd Feuerborn
Redakteur Pflanze + Technik
bernd.feuerborn@agrarteheute.com

UNSER TESTEINDRUCK

Fast 93.000 Euro für eine Anbauspritze sind schon ein stolzer Preis. Dafür ist aber alles verbaut, was zurzeit technisch möglich ist, um den Pflanzenschutz so genau wie möglich zu machen. Angesichts von Green Deal und der Forderung, die Pflanzenschutzmittel langfristig um 50 Prozent zu reduzieren, gilt es, die bestehenden Mittel bestmöglich auszubringen. Je besser die Mittel ausgebracht werden, je gleichmäßiger die Tröpfchengröße und je weniger es zu Unter- oder Überdosierung kommt, desto eher lassen sich Mittel einsparen.

Die Pulsweitenmodulation ist eine recht neue Technik, die mit zunehmender Verbreitung sicher günstiger wird. Sinnvoll ist die Technik jetzt schon. Davon ist nicht nur Hans-Martin Kaiser überzeugt. ●

ÜBERBLICK KUHN ANBAUFELDSPRITZE ALTIS 2

LOB + TADEL

- ➕ moderne Spritze mit Pulsweitenmodulation für die präzise Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln
- ➕ intuitive Bedienung, sei es beim Befüllen, Ausbringen oder Reinigen
- ➕ gute Gestängeführung und geschützt verlegte Spritzdüsen
- ➕ sitzt sehr nah am Traktor
- ➖ hoher Preis für die Pulsweitenmodulation

**Mindesteinsatz
689 ha/Jahr**

$$ME = \frac{fK}{\ddot{U}V - vK} = \frac{9.273 \text{ €/Jahr}}{15 \text{ €/ha} - 1,55 \text{ €/ha}} = 689 \text{ ha/Jahr}$$

Erklärung

ME	Mindesteinsatz
fK	feste Kosten: 9.273 €/Jahr (= 10 % vom Kaufpreis)
vK	variable Kosten: 1,55 €/ha (Verschleiß, Wartung)
ÜV	Leihsatz: 15 €/ha

Technische Daten

Hersteller	Kuhn
Typ	Altis 2
Behältergröße	1.800 l
Frischwasserbehälter	230 l
Handwaschbehälter	16 l
Anbau	Dreipunkt mit Schnellkuppelrahmen
Pumpentyp	Kolbenmenbranpumpe
Pumpenleistung	235 l/min
Maximaler Pumpendruck	7 bar
Art der Ventilaratur	Duluset +
Einspülschleuse	35 l mit Handpistole
Gestängebreite	21 m
Gestängematerial	Aluminium
Gestängeaufhängung	Equilibra: Trapezpendel mit Schwingungsdämpfung
Teilbreiten	Einzeldüsenschaltung mit Pulsweitenmodulation

Preise

Grundpreis	45.440 Euro
Bedienung Diluset +	2.880 Euro
ISOBUS-Bedienung inklusive Terminal und Lizenzen	7.810 Euro
Automatische Gestängeführung	6.740 Euro
Autospray-Pulsweitenmodulation	20.775 Euro

**Gesamtpreis
inklusive weiterer Ausstattung** **92.729 Euro**

Quelle: Herstellerangaben, Preise ohne MwSt. laut Liste