

Heinz Ganzelmeier, Braunschweig

# Trends der Pflanzenschutztechnik

*Vorgestellt werden wichtige Trends bei der Pflanzenschutztechnik, wie sie sich in dem auf der Agritechnica 2005 gezeigten Maschinen- und Geräteprogramm widerspiegeln werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation. Es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.*

Der Pflanzenschutzgeräte-Absatz betrug 2004 in Deutschland rund 50 Mio. € und hat im Vergleich zum Vorjahr etwa 20 % zugelegt. Pflanzenschutzgeräte tragen somit mit 1 % zum Produktionsvolumen der Landtechnikbranche (45,3 Mrd. €) in Deutschland bei. Der Absatz von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland kann mit etwa 1,1 Mrd. € beziffert werden. Obwohl die Umsatzzahlen gern mit der Innovationsfreudigkeit/Leistungsfähigkeit der Firmen, die dieses Ergebnis erwirtschaften, in Verbindung gebracht wird, ist die Pflanzenschutzgeräteindustrie auch künftig gut aufgestellt, die auf die zunehmend anspruchsvollen Pflanzenschutzmittel mit stets neuen gerätetechnischen Lösungen reagiert hat.

## Anbaugeräte

Anbaugeräte machen im Angebotsumfang der Firmen einen Anteil von 36 % aus. Die

Prof. Dr.-Ing. Heinz Ganzelmeier leitet die Abteilung Verfahrenstechnik im Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig und hat die vorliegende, von der Redaktion gestraffte Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

## Schlüsselwörter

Entwicklungstendenzen, Pflanzenschutztechnik, Spritz- und Sprühgeräte

## Keywords

Trends of development, plant protection technology, sprayers and atomisers

Anbaugeräte erreichen Arbeitsbreiten bis 28 m und eine Behältergröße von bis zu 1800 Liter. Die hierfür üblicherweise eingesetzten Traktoren benötigen vielfach eine zusätzliche Front-Ballastierung, um bei gefülltem Behälter den Straßenverkehrsvorschriften zu entsprechen. Die Behälter sind kompakt gestaltet und verfügen über Reinigungseinrichtungen, Klarwasserbehälter und Einspülvorrichtungen (optional), so dass eine Gerätereinigung auf dem Feld problemlos möglich ist. Die Gerätearmaturen können aus der Kabine heraus bedient und überwacht werden, hierfür stehen einfache mechanische bis elektrisch-/elektronische Bedieneinrichtungen zur Verfügung. Die Bedienelemente zum Befüllen, Reinigen und Entleeren sind zunehmend an einer Stelle des Gerätes angeordnet; dies erleichtert die Bedienung der Geräte und hilft Fehlbedienungen zu vermeiden. Die Klappung der Gestänge erfolgt bevorzugt als Paket (horizontal oder vertikal), da die Seitenklappung teilweise zu Problemen mit der Kabine führen kann. Geräte mit einer Arbeitsbreite über 13 m müssen über eine Pendeleinrichtung verfügen, die Spritzgestänge auch bei großen Fahrgassenunebenheiten in einer stabilen Lage halten.

## Anhängegeräte

Anhängegeräte weisen in der Statistik der BBA mit 40 % den 2. Platz auf. Die Firmen bieten Geräte mit einer Arbeitsbreite bis zu 45 m und einer Behältergröße bis zu 7000 Liter an. Die für die Befüllung, Reinigung und Entleerung erforderlichen Armaturen/Einrichtungen sind bevorzugt auf der linken Geräteseite in einem so genannten Bedienzentrum zusammengefasst und gut gekennzeichnet. Die für den Spritzvorgang relevanten Stellteile, Mess- und Überwachungseinrichtungen müssen vom Fahrersitz aus leicht erreichbar und eindeutig ablesbar sein. Eine fernbedienbare Armatur gilt daher als Mindestausrüstung. Die Armatur weist meist eine aufgelöste Bauweise (Regelventil in der Nähe der Pumpe, Teilbreitenschaltung am Gestänge) auf. Dies wirkt sich günstig auf die technische Restmenge, den Druckabfall und die Qualität der Querverteilung aus. Die Düsenschalung erfolgt in der Regel nach festen Teilbreiten, eine Schaltung mittels Druckluft ermöglicht eine größere Variabi-

lität bis hin zu einer Einzeldüsen-schalung. Ist die Spritzleitung als Ringleitung ausgeführt, stehen bei Beginn der Spritzung am Feldanfang an allen Düsen sofort die volle Konzentration des Pflanzenschutzmittels und der eingestellte Spritzdruck zur Verfügung. Auch bei der Gerätereinigung erweist sich das Zirkulationssystem als vorteilhaft. Die Hersteller setzen hierfür unterschiedliche technische Lösungen ein, die auch eine höhere technische Restmenge ermöglichen. Anhängegeräte werden heutzutage überwiegend mit Regeleinrichtungen zur Einhaltung einer konstanten Aufwandmenge ausgerüstet. Die Genauigkeit und Regeldynamik dieser Regeleinrichtungen entsprechen den Erfordernissen, um Fahrgeschwindigkeitsschwankungen und Düsen-schalungen auszugleichen. Mehrfachdüsenkörper sind sehr hilfreich, da ein Düsenwechsel ohne größeren Zeitaufwand erfolgen kann. Einige Hersteller bieten elektropneumatisch schaltbare Mehrfachdüsenhalter an, mit denen auch mehrere Düsen an einer Position gleichzeitig betrieben werden können. Die Bedienelemente, das Display, der Monitor, der Multifunktionshebel sind sehr unterschiedlich gestaltet und ausgeführt, so dass der Anwender das für ihn passende aus einer großen Angebotspalette auswählen kann. Bei Ausfall der Elektronik sollte unbedingt ein Notbetrieb möglich sein, um eine begonnene Behandlung auch zu Ende bringen zu können. Die Auslegerbreiten nehmen bei Anhängegeräten weiterhin zu. Die hydraulische Klappung ist bei dieser Geräteart Standard. Untersuchungen zur dynamischen Verteilungsqualität haben ergeben, dass die Gestänge unter praktischen Einsatzbedingungen eine stabile und ruhige Lage beibehalten und sich durch eine hohe Gleichmäßigkeit des Spritzbelages auszeichnen. Aufgrund ihres ruhigen Fahrverhaltens schneiden Anhängegeräte eindeutig besser ab als Anbaugeräte. Zur Außenreinigung der Geräte werden zwischenzeitlich auch Strahlrohre mit speziellen Düsen angeboten, die entweder von der Gerätepumpe aus oder über eine separate Hochdruckpumpe mit Frischwasser betrieben werden können. Anhängegeräte werden zunehmend mit hohen Fahrgeschwindigkeiten bewegt. Die Hersteller bieten Geräte mit bis zu 50 km/h und gefederten Achsen an. Ein spurtreuer Nachlauf kann über Achs-



*Bild 1: Schlagkraft durch Größe - der Dammann-trac DT 2600 H 3A mit 10000 l Fassvolumen*

*Fig. 1: High capacity through size - the Dammann-trac DT 2600 H 3A with a 10000 l liquid-tank*

schenkelenkung oder eine Knickdeichsel realisiert werden.

### Selbstfahrgeräte

Selbstfahrgeräte machen in der Angebotspalette der Hersteller zwischenzeitlich einen Anteil von 11 % aus. Diese Geräte können den Einsatzbedingungen optimal angepasst werden und verfügen über eine vielseitige technische Ausstattung. Die Leistungsfähigkeit (bezüglich Tankgröße, Arbeitsbreite, Fahrgeschwindigkeit) und der Bedienungskomfort (bezüglich Komfortkabine, computerunterstützte Steuerung und Überwachung nahezu sämtlicher Funktionen) erfüllen höchste Ansprüche. Von besonderem Interesse für Lohnunternehmer und Großbetriebe sind eine möglichst hohe Flächenleistung, eine günstige Handhabung, eine hohe Wendigkeit sowie eine möglichst gleichmäßige Gewichtsverteilung auf die Räder, was eine exakte Applikation bei hohem Fahr- und Bedienungskomfort, auch bei schwierigen Gelände- und Bodenverhältnissen gestattet.

Der Anschaffungspreis dieser Selbstfahrgeräte liegt etwa doppelt so hoch wie vergleichbare Anhängergeräte. Doch der fortschreitende Strukturwandel in der Landwirtschaft, die Zunahme des überbetrieblichen Maschineneinsatzes und die zeitliche Enge, in der Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt werden müssen, unterstützen den Trend zu diesen großen Geräten. Die Hersteller von Pflanzenschutzgeräten tragen dieser Entwicklung zu großen, leistungsfähigen Selbstfahrern mit bis zu 3-achsigen Fahrgestellen und 50 km/h Fahrgeschwindigkeit Rechnung, deren Behältergrößen nunmehr bis 10000 Liter und einer Arbeitsbreite bis 45 m reichen.

### Düsenteknik

Die Düsen sind ein ganz wesentliches Bauteil eines Pflanzenschutzgerätes, tragen sie doch entscheidend mit dazu bei, ob ein Pflanzenschutzmittel sein volles Potenzial an Wirksamkeit entfalten kann, es hierbei zu Beeinträchtigungen der Kultur selbst kommt oder sogar Nachbarkulturen und Nichtzielflächen (Oberflächengewässer, Biotope) geschädigt werden. In den letzten Jahren war bei den Düsen die Entwicklung auf eine

grobtröpfige Zerstäubung mit geringem/geringsten Feintropfenanteil ausgerichtet. Eine Vielzahl von Wirksamkeitsversuchen hat gezeigt, dass es mit den derzeit auf dem Markt verfügbaren Injektordüsen in der Regel zu keinen, allenfalls in wenigen speziellen Fällen zu geringen Einschränkungen bei der Wirksamkeit kommen kann. Die Injektordüsen zeichnen sich durch eine außergewöhnlich hohe Driftstabilität aus, die je nach Düsendesign und -typ eine Abdriftminderung von bis zu 90 % bewirken kann.

Heutzutage ist die Abdriftminderung für den praktischen Pflanzenschutz von besonderer Relevanz, da der für Pflanzenschutzmittel vorgeschriebene Regelabstand zu Oberflächengewässern und Saumstrukturen nur mit abdriftmindernden Pflanzenschutzgeräten unterschritten werden kann.

Auch durch eine zusätzliche Luftunterstützung kann eine Abdriftminderung erzielt werden, allerdings nur in höheren Beständen. Bei Bandspritzung wurde eine Abdriftminderung von mehr als 90 % nachgewiesen.

### Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass erhöhte Pflanzenschutzmittelbefunde in Oberflächengewässern insbesondere durch punktuelle Einträge erklärbar sind, die auf unsachgemäßes Befüllen und Reinigen der Pflanzenschutzgeräte und Pflanzenschutzmittelbehälter auf dem Hof zurückgehen. Mehrweg-Großbehälter, wie sie zwischenzeitlich von mehreren Firmen für alle wesentlichen Produkte angeboten werden, sind eine effektive Maßnahme, diese Problematik zu entschärfen. Denn aus diesen Mehrweggebinden kann über ein geschlossenes Entnahmesystem genau die Pflanzenschutzmittelmenge entnommen werden, die benötigt wird, ohne dass der Anwender mit dem konzentrierten Mittel in Berührung kommt oder Spritzer auf den Boden gelangen. Auch kann bei entleertem Großgebinde auf dessen Spülung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb verzichtet werden, da die Firmen sich zur Rücknahme der ungespülten Mehrweg-Großbehälter verpflichtet haben. Bislang sind es zumeist landwirtschaftliche Großbetriebe, die ihre

Pflanzenschutzmittel in Mehrweg-Großbehältnissen beziehen und ihre Pflanzenschutzgeräte mit entsprechenden Entnahmeverrichtungen ausgestattet haben.

### Computergesteuerte Regelung

Große leistungsfähige Pflanzenschutzgeräte werden heute meist mit einer computergesteuerten Regelung der Ausbringmenge ausgestattet. Der Trend geht hin zu ISO-BUS-fähigen Elektronikausstattungen. In den letzten Jahren haben die Landmaschinen-Hersteller verstärkt Elektronik in ihre Produkte integriert, um die Funktionalität, die Produktivität und den Komfort ihrer Maschinen zu verbessern. Dies schließt vielfach auch ein GPS (Global Positioning System) mit ein, das über eine Satellitennavigation eine exakte Positionsbestimmung des Gerätes ermöglicht. Der ISO-BUS ermöglicht es, das jeweils angebaute/angehängte Gerät von dem Terminal in der Traktorkabine aus zu bedienen und zu steuern.

Derzeit wird der Datenaustausch zwischen dem Schlepperterminal mit dem Hof-Computer auf Basis des Standards realisiert. Damit können auf dem Hof-Computer die Arbeiten auf dem Feld geplant werden. So etwa auf welchem Schlag oder bei welchem Kunden sollen mit welcher Maschine und welchem Fahrer welche Mittel mit welcher Ausbringmenge ausgebracht werden. Diese Aufträge werden im standardisierten XML-Format über einen USB-Stick an das mobile System übergeben. Auf dem mobilen System werden die Aufträge ausgeführt, die Arbeiten protokolliert, die Ergebnisse gespeichert und zur Auswertung wieder auf den Hof-Computer zurückgespielt.

### Nichtchemische Verfahren des Pflanzenschutzes

Im ökologischen Landbau sowie auf urbanen befestigten Flächen werden mechanische (Hacken, Bürsten ...) und thermische Verfahren (Abflammen, Infrarot-Technik) eingesetzt. Als echte Neuerung der thermischen Verfahren ist die Heißschaumanwendung zu nennen, die sich vor allem zur Unkrautkontrolle im kommunalen Bereich eignet.

Elektronenbeizung ist eine Alternative zur chemischen Beizung, bei der die biozide Wirkung niedrigerenergetischer Elektronen zur Bekämpfung samenbürtiger mikrobieller Schaderreger genutzt wird.

Im Vorratsschutz finden als Ersatzstoffe für Methylbromid (das wegen seiner Ozon zerstörenden Wirkung in der Stratosphäre gegen Ende 2004 vom Markt genommen wurde) inerte Gase (Stickstoff und Kohlendioxid) zunehmend Anwendung.