

Elektronik wird oft total abgelehnt oder ebenso befürwortet. Die Wahrheit liegt auch hier in der Mitte. Ablehnung wäre dann gerechtfertigt, wenn ausschließlich optimale Bedingungen fürs Spritzen vorliegen, also:

- nur ebene Flächen,
- nur gleiche Böden ohne Unterschiede in den Schlupfverhältnissen,
- nur rechtwinkelige Schläge und
- eine Wasseruhr bei der Befüllung zur Vermeidung von Restbrühemengen.

Trifft eine dieser Bedingungen nicht zu, muß zumindest an elektronische Zusatzausrüstungen gedacht werden. Treffen alle Bedingungen nicht zu, dann sind bis hin zum vollautomatischen Spritzcomputer alle möglichen und denkbaren Stufen in die Überlegungen einzubeziehen.

## Spezial- und Universaltechnik

Grundsätzlich kann zwischen Spezial- und Universaltechnik unterschieden werden. Entweder man kauft einen speziellen Spritzcomputer nur für die Spritze, oder man entscheidet sich für einen mobilen Agrarcomputer mit Vielfachnutzung, der auch am Schlepper, am Düngerstreuer und am Mährescher genutzt wird.

Unumstritten ist Spezialtechnik immer die bessere Technik. Nur sie kann für den speziellen Einsatz optimiert werden. Allerdings ist die Auslastung niedrig.

Dies führt bei hohem Investitionsbedarf zu sehr hohen Kosten je ha. Es sei denn, daß der überbetriebliche Maschineneinsatz die erforderlichen Flächen bereitstellen kann.

In allen anderen Fällen dagegen wird die Universaltechnik preisgünstiger sein. Die Spezialtechnik muß zwangsläufig auf jede Aufgabe gesondert zugeschnitten sein.

## Spezialtechnik setzt auf Ausbaustufen

Um dabei kostengünstig (für den Hersteller und den Landwirt gleichermaßen) arbeiten zu können, bieten die Hersteller Baukastensätze an, die in drei bzw. sogar vier Stufen bis zum Spritzautomaten komplettiert werden können.

● Stufe 1: Je nach Schlepper wird die Geschwindigkeit exakt angezeigt, oder es wird der Durchfluß bzw. der Druck in der Spritze erfaßt und angezeigt. Aus Arbeitsgeschwindigkeit, Arbeitsbreite und Durchfluß können zum Beispiel die bearbeitete Fläche und deren Summe sowie die

Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen machen sich am ehesten bei schlagkräftigen Maschinen bezahlt, die eine große Hektarfläche bewältigen. Fotos: Hans-Peter Strauß



# Elektronik an der Spritze – wieviel ist notwendig?

Ausgehend von einfachen elektronischen Anzeigen bis hin zur Anbindung an einen Betriebscomputer ist das Angebot an elektronischen Zusatzeinrichtungen vielfältig geworden. Damit gibt es für jeden etwas Passendes. Welche Technik jedoch für den einzelnen Betrieb die günstigste Variante bedeutet, kann nur nach einer sorgsamem Abwägung der speziellen Bedürfnisse und der geplanten Erweiterungen entschieden werden. Entscheidungshilfen gibt Prof. Dr. habil. Hermann Auernhammer vom Institut für Landtechnik Weihenstephan.

ausgebrachte Brühemenge und deren Summe errechnet werden. Diese Größen werden für die Betriebsführung, also für die Schlagkartei, benötigt. Im Interesse einer sparsameren Mittelausbringung und verbesserten Betriebsüberwachung sollte diese Stufe unumgängliche Grundausstattung für jede neue Spritztechnik sein.

● Stufe 2: Hier kommt zur Überwachung (also Stufe 1) die elektronische Fernbedienung.

Diese Stufe dient dem Komfort und der Gesundheit, weil nunmehr bei geschlossener Kabine gearbeitet werden kann.

Allerdings läßt sich die Technik nicht

bei jedem Hersteller auf Stufe 2 erweitern.

● Stufe 3: Teurer wird es, wenn ein Regelcomputer aufgesetzt wird. Er automatisiert die Spritztechnik, indem er, je nach Änderung des Drucks oder der Tropfengröße, die Durchflußmenge reguliert. Damit bleibt die Ausbringmenge je ha, trotz der veränderten Faktoren, erhalten.

Wahlweise bietet ein Hersteller neben dem reinen Spritzcomputer auch die Möglichkeit an, Daten auf den Betriebscomputer zu übertragen. Solche Ausstattung ist dann angebracht, wenn wechselnde Verhältnisse auftreten oder wenn sich solche zum Beispiel durch Zupacht ergeben.

Wichtig: Stufe 3 kann bei Bedarf problemlos auf Stufe 2 aufgesetzt, also nachgerüstet werden.

## Universaltechnik vielfach einsetzbar

Im Gegensatz zur Spezialtechnik setzt die Universaltechnik auf die Vielfachnutzung der Überwachung, Steuer- und Regelelektronik. Sie unterscheidet sich dadurch in der Anwendung vom Spezialgerät. Denn als Universalgerät muß diese Technik vieles möglichst gut können.

Zugeständnisse bei der Eingabe, bei der Ausgabe oder bei der Gerätegröße sind deshalb unvermeidbar. Vor allem aber muß, wie bei jedem Vielfach- oder Universalgerät, jeweils vor der speziellen Nutzung umgerüstet werden.

Für den Einsatz an der Spritze bedeutet dies, daß die Elektro- ➔

Tabelle 1: Kapitalbedarf und Jahreskosten verschiedener Ausbaustufen der Elektronik in Feldspritzen (AfA 6 Jahre, Zinsansatz 8%, Reparaturen 8%)

System	Kapitalbedarf ohne MwSt (DM)	Jahreskosten (DM/ha)* je nach Fläche				
		20	40	80	160	320
<b>Spezialgeräte</b>						
Geschwindigkeitsanzeige	800	3,8	1,9	1,0	0,5	0,25
Spritzmonitor (Durchfluß, Druck)	2 500	12,0	6,0	3,0	1,5	0,75
Fernbedienung mit Spritzmonitor	6 000	28,7	14,4	7,2	3,6	1,8
Spritzcomputer	8 500	40,7	20,4	10,2	5,1	2,6
Spritzcomputer mit PC-Anbindung	11 000	52,6	21,3	10,7	5,4	2,7
<b>Universalgeräte</b>						
Universal-Spritzcomputer	2 500	12,0	6,0	3,0	1,5	0,75
mobiler Agrarcomputer auf vorhandener Fernbedienung **	7 000	33,5	16,8	8,4	4,2	2,1
mobiler Agrarcomputer mit Fernbedienung, Armatur und Datentransfer	10 500	50,2	25,1	12,6	6,3	3,2

\* bei dreimaliger Spritzung

\*\* nur herstellerepezifisch möglich

→ nik auf den entsprechenden Traktor versetzt, mit der Weg- bzw. Schlupfaufnahme sowie mit der Fernbedienung der Spritze bzw. mit der Spritze selbst verbunden wird. Auch die entsprechende Überprüfung und Einstellung des Gerätes gehört dazu.

Zu den Vorteilen gehört, daß das Universalgerät durch ständige Nutzung dem Landwirt immer vertraut bleibt, während bei einem Spezialgerät nach sechs Monaten Einsatzpause wohl das meiste vergessen ist. Finanziell schlägt zu Buche, daß das Universalgerät mit vielen Einsatzstunden billiger wird.

## Stufentechnik auch bei Universalgeräten

● Stufe 1: bei den Universalgeräten sind die sogenannten Spritzmonitore. Sie benötigen wie die Spezialgeräte entsprechende Sensoren und zeigen dann die gleichen Werte an. Die Geräte selbst können jedoch problemlos auch für die Überwachung der Düngerstreuer, der Drillmaschinen, als Betriebsstundenzähler im Schlepper oder als Hektarzähler mit vielen anderen Geräten eingesetzt werden.

● Stufe 2: Bei diesen Geräten handelt es sich um den „mobilen Agrarcomputer“. Er zeigt an und regelt, hält also die Ausbringung je ha gleich, auch wenn ein unterschiedlicher Schlupf auftritt. Allerdings benötigt er dazu entweder eine Schalteinheit oder eine elektronische Fernbedienung.

Bei einigen Herstellern kann der mobile Agrarcomputer noch mit einer Datenübertragungsmöglichkeit ausgestattet werden. Damit schließt sich die Kette der Datenerfassung im Gerät mit der Übergabe und

**Tabelle 2. Mindesteinsatzflächen für Elektronik in Feldspritzen bei verschiedenen Mittelseinstufen und vorgegebener Fruchtfolge (AFA 6 Jahre, Zinsansatz 8%, Reparaturen 8%)**

System	unterstellte Mittelseinsparung*		
	5%	10%	15%
<b>Spezialgeräte</b>			
Geschwindigkeitsanzeige	6	-	-
Spritzmonitor (Durchfluß, Druck)	20	10	-
Fernbedienung mit Spritzmonitor	48	24	-
Spritzcomputer	68	34	22
Spritzcomputer mit PC-Anbindung	87	44	20
<b>Universalgeräte</b>			
Universal-Spritzmonitor	20	10	-
mobiler Agrarcomputer auf vorhandener Fernbedienung (nur herstellerspezifisch möglich)	56	28	19
mobiler Agrarcomputer mit Fernbedienung, Armatur und Datentransfer	84	42	28

\* bei dreimaliger Spritzung je ha in einer Fruchtfolge aus 60% Winterweizen, 30% Silomais und 10% Zuckerrüben mit einem Aufwand von 240 DM/ha

Einbeziehung der Daten in die Schlagkartei. Dort sind sie für die Vorbereitung der neuen Kampagne abrufbar und werden der Maschineneinstellung zugrunde gelegt.

## Wie einsteigen?

Soll oder muß der Landwirt Spritztechnik mit Elektronik ausrüsten? Auf eine Überwachung der Durchflußmenge und des Druckes sollte immer Wert gelegt werden.

Wer über die Fernbedienung verfügt, hat Vorteile auf größeren Flächen oder in besonders windgefährdeten Gebieten. Sie ist auch erforderlich, wenn an die Erweiterung zum Spritzcomputer gedacht wird.

Die Aufrüstung zum Spritzautomaten ist dagegen eine kostspielige Sache (Tabelle 1). Deshalb gehört er nur dorthin, wo Hanglagen oder wechselnde Bodenarten einen unkontrollierbaren Schlupf verursachen oder wo er als Universalgerät

auch für andere Aufgaben herangezogen wird.

Entscheidend sind jedoch immer die Vorteile, die eine zusätzliche Investition bringt. Für die Spritztechnik bringt Elektronik:

- Entlastung des Fahrers durch bessere Anzeigen oder durch selbstständig ablaufende Regelvorgänge,
- selbstständige Geräteüberwachung mit Fehlerdiagnose,
- Umweltentlastung durch gezieltere Zuteilung (schwierig mit Geld zu bewerten),
- Mittelseinsparungen, wenn die bessere Information dies erlaubt oder wenn nicht erkennbarer Schlupf ausgeschaltet wird, und
- eine Nachweismöglichkeit über ausgebrachte Mengen insgesamt und auf behandelten Flächen.

Finanziell lassen sich nur die Mittelseinsparungen rechnen. Sie liegen, abhängig von den betrieblichen Gegebenheiten, bei 5, 10 oder sogar 15 Prozent. Wenn man dies berücksichtigt, lassen sich die Mindestflächen errechnen, ab wann sich die Investition lohnt (Tabelle 2).

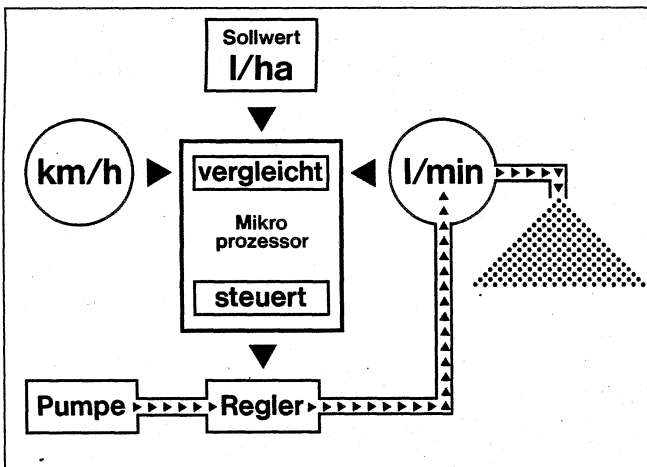
## Werden Spritzen teurer?

In Zukunft wird der Umweltschutz immer mehr auf die Reduzierung der erforderlichen Aufwandmengen auf das absolut Notwendige gerichtet sein. Man wird Mittel nur dort ausbringen, wo Unkraut ist, und nur jenes Mittel ausbringen, welches gegen dieses Unkraut bei geringstem Aufwand die beste Wirkung hat.

Vereinfacht ausgedrückt wird also eine Feldspritze dann aus drei, vier oder noch mehr Steuer- und Regeleinheiten bestehen, und dies läßt sich ausschließlich elektronisch realisieren. Die Feldspritze wird dann noch teurer.

In Konsequenz dazu werden deshalb auch die Spritzen noch größer, denn nur dann fällt ein Mehraufwand für Elektronik relativ betrachtet weniger ins Gewicht. Fast ist zu erwarten, daß durch diese Entwicklung der Trend zum Selbstfahrer oder zur angehängten Spritze noch verstärkt wird.

Diese Entwicklung wird sicher auch durch die neuen Bundesländer noch verstärkt. Voraussetzung nämlich ist eine genügend hohe Auslastung, die aber nicht nur mit großen Betrieben, sondern auch mit überbetrieblichem Einsatz erreicht werden kann. □



Der Mikroprozessor hält den Sollwert konstant, indem er andere Faktoren (wie z. B. Fördermenge l/min) beeinflusst.

## Zum fünften Male: Jahrbuch der Agrartechnik

Zum 5. Mal präsentiert das Jahrbuch Agrartechnik, herausgegeben von H. J. Matthies und F. Meyer, eine Übersicht über die Entwicklung der Agrartechnik und dokumentiert zugleich die wissenschaftliche Arbeit auf diesem Gebiet in der Bundesrepublik Deutschland. Das von den vier agrartechnischen Organisationen VDI-Gesellschaft Agrartechnik, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Max Eyth-Gesellschaft für Agrartechnik (MEG) und Landmaschinen- und Ackerschlepper-Vereinigung (LAV) im VDMA getragene Buch ist in dieser Ausgabe um eine Übersicht erweitert worden, die die landtechni-

schen Investitionen in den neuen Bundesländern charakterisiert. Auch das Prüfungswesen in der ehemaligen DDR wird behandelt einschließlich des Übergangs zu den DLG-Prüfungsaktivitäten. Nutzer aus Forschung und Lehre, aber auch interessierte Praktiker werden das umfangreiche Literaturverzeichnis zu schätzen wissen, das jedem Beitrag zugeordnet ist und mit dessen Hilfe sich die Ausgaben der renommierten Autoren belegen lassen.

Das Buch ist erschienen im Maschinenbauverlag GmbH, Lyonerstr. 18, W-6000 Frankfurt/Main 71, hat die Bestellnummer 680292 und die ISBN-Nummer 3-8163-0280-7. mar

## Umfangreiche Landtechnik auf der Grünen Woche

Die Fachaussteller der Agrartechnik belegen auf der Internationalen Grünen Woche 1993, die vom 22. bis 31. Januar stattfindet, zirka 13 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche. Den Großhändlern aus Berlin und Brandenburg stehen die Hallen 26 A und 26 B allerdings nur vom 27. bis 31. Januar zur Verfügung. Sie präsentieren Maschinen und Geräte der Außentechnik, so zur Bodenbearbeitung und Aussaat bis hin zur Erntetechnik. Die Innenwirtschaft dagegen stellt ihr Leistungsangebot während der gesamten Laufzeit der Grünen Woche '93 in Halle 1 vor.