

resultieren für Schlaggrößen von 30 ha keine wesentlichen Leistungsverluste.

Das normale Streu-Regime wird durch genaue Einstellung der Ausbringungsmenge (durchschnittliche Abweichung der eingestellten von der gewünschten unter 1 %), Hinweise zur Einstellung qualitätsbestimmender Baugruppen (Skalenwerte für Leitbleche und Schurre, Scheibendrehzahl) und Hinweise zur realisierten Arbeitsbreite wesentlich verbessert. Durch eine geschlossene Scheibendrehzahlregelung wird eine stabile Scheibendrehzahl auch bei starken Belastungs- und Antriebsschwankungen gewährleistet. Eine ermittelte Stellhäufigkeit von 7-8 Stellbewegungen auf 100 m Streuweg läßt auf die Größenordnung der Qualitätsminderungen bei herkömmlichen Streuern unter Feldbedingungen schließen.

Durch untersuchte Automatisierungslösungen ergibt sich eine durchschnittliche Produktivitätssteigerung in der Stückzeit (To4) von 4-6 %. Durchschnittlich wird eine Leistungserhöhung von 13,0 auf 15,2 ha/h in der To4 erreicht, was einer Senkung des Arbeitszeitbedarfs von 4,62 auf 3,95 min/ha entspricht.

Dr.Dr. habil Auernhammer, Weihenstephan

Elektronik in der Mineraldüngung - Verfahrenstechnik und Nutzen

Für die Landwirtschaft steht die Erzielung eines Ertrages im Mittelpunkt aller Maßnahmen. Dabei kann auf die ertragsbildende und ertragssichernde Mineraldüngung nicht verzichtet werden.

Bisher erfolgte die gesamte Düngung nach der Strategie der Aufdüngung. Damit sollte die Voraussetzung geschaffen werden, um mit einheitlichen Düngemaßnahmen einen gleichen Ertrag je Fläche zu erreichen. Hohe Kosten und nicht unbeträchtliche Austragungsverluste, also Umweltbelastungen waren die Folge. Zugleich war eine Stagnation in der technischen Entwicklung die Konsequenz.

Mittlerweile wird stärker die Strategie nach Entzug angestrebt. Voraussetzung dafür ist jedoch die exakte Ertragsermittlung (nach Möglichkeit auch auf kleinen Teilflächen) und die exakte Kenntnis der Bodenvorräte einschließlich des Witterungsverlaufes.

Technisch resultiert daraus ein in sich geschlossener Regelkreis unter Einbeziehung der Elektronik.

Höchste Priorität besitzt in einem derartigen System die exakte Ertragsermittlung. Sie muß zwangsläufig in die Erntemaschinen verlagert werden, weil nur dann bei Nutzung geeigneter Ortungssysteme ein fehlerfreier Teilflächenbezug hergestellt werden kann.

An zweiter Stelle folgt die Bestandsaufnahme an verfügbaren Nährstoffen im Boden, wobei wiederum die Ortung gleiche Stellen für die laufende Überprüfung vorgeben muß.

In dritter Stelle muß dann die laufende Witterung in das System einbezogen werden. Prognosemodelle in Verbindung mit Expertenwissen geben die Aufwandsmengen vor,

Sie führen in der vierten Stufe zur ertragsorientierten Düngung. Messung der schlupffreien Vorfahrt und Einbeziehung der Positionsbestimmung der Ausbringfahrzeuge sind technische Voraussetzungen. Mineraldüngung in fester Form (ggf. mit Mehrkammersystemen) für die Grunddüngung berücksichtigen Vorrat und Bedarf.

Unterschiedlich häufige Spätdüngungen (ggf. in flüssiger Form) beziehen den aktuellen Witterungsverlauf in die Düngung ein und verringern die mögliche Auswaschung auf ein Mindestmaß.

Ökonomisch wird ein derartiges System der herkömmlichen Düngung immer überlegen sein, weil nur damit Umweltbelastungen zu vermeiden sind. Insofern ist ein Vergleich mit derzeit verfügbaren Systemen weder richtig noch zulässig.

Vorsichtige Kostenschätzungen lassen jedoch schon eine Beurteilung zu. So dürfte ein elektronisches Ortungssystem künftig kaum mehr als 5000 DM je Einheit kosten. Als differentielle Variante fallen zusätzliche Strukturmaßnahmen an, die jedoch eine Fläche mit einem Radius von 250 km abdecken können und deshalb je ha kaum zu Buche schlagen, zumal auch andere Wirtschaftszweige dieses System nutzen.

Elektronische Wetterstationen kosten heute in Verbindung mit einem PC etwa 25000 DM. Je Wirtschaftsregion ist eine Station, allenfalls sind zwei Stationen erforderlich.

Die Verteiltechnik ist Stand der Technik. Dafür sind je Einheit ein mobiler Agracomputer, Sensoren und Aktoren erforderlich.

Insgesamt ergeben sich zusätzliche Investitionen je Einheit von 6000 bis 8000 DM.

Düngung nach diesem Konzept müßte für die breite Landwirtschaft Einsparungen beim Düngeraufwand von 15 % ermöglichen. Unter ungünstigen Bedingungen und heute unzulässiger Technik könnten auch 30 % erreichbar sein. Elektronik in der Düngung ist deshalb unumgänglich. Sie wird von der Umweltentlastung gefordert und nicht von der gewollt oder ungewollt beeinflussten Kostenschätzung.

Herr Uhl, Raiffeisen Hauptgenossenschaft e G, Hannover

Tendenzen der Entwicklung und Anwendung flüssiger Mineraldünger in der Bundesrepublik Deutschland

Flüssige Mineraldünger werden im Bundesgebiet in nennenswerten Größenordnungen seit Ende der sechziger Jahre eingesetzt. Durchgesetzt hat sich neben wasserfreiem Ammoniak und NP-Lösung 10/34/0 nur Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL) mit 28% N und einer Dichte von 1,28 kg/l bei 10° Celsius und folgender Zusammensetzung:

Ammonnitrat	39,5 % = 14 % N
Harnstoff	30,5 % = 14 % N
Wasser	30 %
<hr/>	
100	% = 28 % N

Die Erfahrungen in Niedersachsen, einem Schwerpunktgebiet für den Einsatz von AHL, können sicher auch auf andere Einsatzgebiete übertragen werden.

#### Entwicklung des Einsatzes in der Praxis

Der Einsatz von AHL wurde von Anfang an wesentlich durch logistische und anwendungstechnische Probleme beeinflusst, später kamen die Vorschriften und die Preissituation noch dazu.

Angefangen hat der Einsatz von AHL in der Nähe der Herstellerwerke. Genossenschaften, Landhändler und Landwirte holten AHL von den Werken ab und versorgten direkt die Feldspritzgeräte, da es noch keine ausreichende Zwischenlager vor Ort gab.