

können ohne weiteres mit 2 Membranspeichern und einem Einstellwiderstand realisiert werden. Die Regelung des Saugzuges, der in der Größenordnung von 60 mm WS liegt, kann u. U. sogar ohne Meßumformer erfolgen. Der Wegfall einer teuren Luftaufbereitungsanlage läßt die Vorteile des pneumatischen Reglersystems voll zur Geltung kommen. Bei der Installation der Einrichtungen im Trockenwerk ist jedoch nach wie vor auf den rauen Betrieb Rücksicht zu nehmen, u. a. besteht die Gefahr von Rattenfraß!

Für die Zukunft ist eine enge vertraglich gebundene Zusammenarbeit zwischen Trocknerindustrie (ZFE Halle — GRW Teltow) und unserem Institut vorgesehen, mit dem Ziel, ein in jeder Hinsicht optimales regeltechnisches Projekt für die

zukünftigen Trockner zu entwickeln, das einfach, betriebsicher, exakt und wenig kostenaufwendig ist.

5. Zusammenfassung

Der wichtigste Impuls zur Automatisierung des Trocknungsprozesses geht von der Forderung zur Erhaltung der Trockengutqualität aus. Die Regelstrecken am Trockner weisen einige Besonderheiten auf. Wichtigste Meßgröße ist die Abgastemperatur. Theoretisch und praktisch konnte nachgewiesen werden, daß der Trocknungsprozeß mit relativ einfachen Mitteln gut regelbar ist. Unter den verschiedenen Regelsystemen ist das Analog-System kombiniert mit hydraulischen Reglerblöcken besonders aussichtsreich. A 7365

Möglichkeiten des Einsatzes der MSR-Technik im Pflanzenschutz¹

Ing. H. BLEISE, KDT, VEB BBG LEIPZIG

Im Nachfolgenden soll untersucht werden, inwieweit sich Bedienung und Überwachung der Pflanzenschutzmaschine mechanisieren oder sogar automatisieren lassen.

„Mechanisieren“ heißt dabei das Verringern des Kraft- und Zeitaufwands eines bestimmten Arbeitsgangs, z. B. Ausschwenken der Feldspritzrohre von Transport- in Arbeitsstellung, wobei der Traktorist auf seinem Traktor sitzen bleibt.

„Automatisieren“ bedeutet hier die vom Traktoristen unabhängige Gestaltung des Arbeitsablaufs in der Maschine mit dem Ziel, einen für die Arbeitsqualität der Maschine wichtigen Wert konstant zu halten bzw. ihn so zu korrigieren, daß die Arbeitsqualität konstant bleibt, z. B. das Konstanthalten der Aufwandmenge unabhängig von Schwankungen der Fahrgeschwindigkeit und des Druckes. Dabei sollen vorerst die Kosten für eine derartige Einrichtung vernachlässigt werden.

Welche Möglichkeiten zur Mechanisierung und Automatisierung an Pflanzenschutzmaschinen gibt es:

1. Schwenken der Spritzrohre von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt vom Traktorsitz aus;
2. Öffnen und Schließen der Düsenventile mit elektrischer oder hydraulischer Hilfsenergie, Ziehen an der Zugleine entfällt;
3. Konstanthalten der Aufwandmenge unabhängig von Fahrgeschwindigkeits- und Druckschwankungen sowie Düsenverschleiß;
4. Anzeige beim Traktoristen bei Ausfall einzelner Düsen (hier wäre es jedoch richtiger zu versuchen, die Düsen so funktions sicher zu gestalten, daß sie nicht ausfallen);
5. Füllstandsanzeige vorn beim Traktoristen;
6. Markierung der Arbeitsbreite;
7. Ausgleich der Höhenschwankung bei Spritzrohren mit großer Arbeitsbreite.

Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Allein die genannten Möglichkeiten bergen in sich eine Reihe technischer und ökonomischer Probleme, die so umfangreich sind, daß hier nicht alle behandelt werden können. Es wird deshalb einer der wichtigsten Punkte herausgegriffen und untersucht:

Das Konstanthalten der Aufwandmenge

unabhängig von Fahrgeschwindigkeits- und Druckschwankungen sowie Düsenverschleiß.

Betrachtet man die Ungenauigkeiten, die durch Fahrgeschwindigkeitsschwankungen auftreten können, als primär und die durch Druck und Verschleiß hervorgerufenen Ungenauigkeiten als vernachlässigbar klein, so genügt es, eine einfache Steuerung einzusetzen. Diese würde im Prinzip etwa

so erfolgen, daß ein vom Rad der Maschine angetriebener Fliehkraftregler den Flüssigkeitsdruck der Düsen steuert. Bei Abweichungen von der vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeit würde dann der Druck entsprechend erhöht oder verringert und dadurch die Aufwandmenge gesteuert. Voraussetzung ist, daß vor der Arbeit durch eine Kontrolldosierung festgestellt wird, bei welchem Druck die gewünschte Durchflußmenge vorhanden ist, damit der Fliehkraftregler entsprechend eingestellt werden kann. Diese Kontrolldosierung muß man nach jeweils etwa 20 bis 30 Betriebsstunden wiederholen, um den Düsenverschleiß zu berücksichtigen. Weiterhin wäre die Fertigungsgenauigkeit der Düsen untereinander bedeutend zu verbessern. Dies ist jedoch mit einer bedeutenden Kostensteigerung verbunden. Möglicherweise ist es sinnvoller, die Düsen zu klassifizieren, d. h. durch ein geeignetes Prüfverfahren müßten die Düsen einer Größe nach gleichen Toleranzen sortiert, gekennzeichnet und dann satzweise ausgeliefert werden. Man könnte also an einer Maschine nicht mehr einzelne Düsen auswechseln. Genauso müßte mit Drallkörpern verfahren werden, da diese ebenfalls einen großen Einfluß auf die Durchflußmenge ausüben. Mit diesen Maßnahmen hätte man die wesentlichsten Genauigkeitsfaktoren der Düsen unter Kontrolle. Wie groß der Einfluß der Düsentoleranz auf die Durchflußmenge ist, zeigt Bild 1. Man erkennt, daß die erforderliche Toleranz von der Düsengröße abhängig ist; die Einhaltung kleiner Toleranzen erfordert erhöhten technologischen Aufwand. Das Bild zeigt auch, welchen Einfluß der Verschleiß hat. Wird z. B. bei

¹ Aus einem Vortrag auf der 5. Pflanzenschutztechnischen Tagung der KDT am 14. u. 15. Nov. 1967 in Weimar

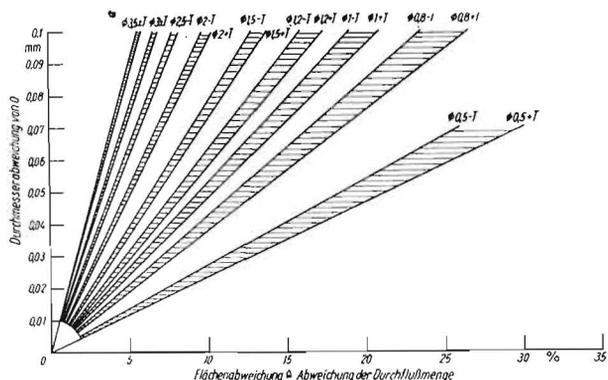


Bild 1. Zusammenhang zwischen Durchmesser- und Durchflußabweichung bei Düsenbohrungen. Parameter: Ø der Düsenbohrung

einer 0,5 mm-Düse durch Verschleiß der Durchmesser um $\frac{1}{100}$ mm größer, so steigt die Durchflußabweichung von 5 % auf 9 %, also auf fast das Doppelte. Messungen der Erprobungsstelle des VEB BBG ergaben bei Kegelstrahl Düsen mit Messingdüsenplättchen von 1,2 mm Düsen-Dmr. und 1,0 mm Drallkörper-Dmr. bei 4 at und einer 3prozentigen Schiefermehlsuspension nach 41 h Betriebszeit eine Vergrößerung der Durchflußmenge um 54 %. Messungen der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik in Potsdam-Bornim ergaben für die Kegelstrahl Düse mit Messingdüsenplättchen von 1 mm Düsen-Dmr. und 1 mm Drallkörper nach 50 h eine Vergrößerung der Durchflußmenge von 23 % bei Verwendung des Rübenherbizides FL 57. Der Verschleiß ist also in Abhängigkeit vom verwendeten Mittel immer mehr oder weniger stark und sein Einfluß auf die Genauigkeit der Dosierung darf keinesfalls unterschätzt werden.

Unterstellt man, daß alle Düsen in einer Maschine etwa dem gleichen Verschleiß unterliegen, dann läßt sich durch eine Durchflußregelung nicht nur der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit, sondern auch der Einfluß von Druckschwankungen und in begrenztem Umfang der Verschleiß der Düsen ausschalten. In „begrenztem Umfang“ deshalb, weil sich mit niedriger werdendem Druck das Spritzbild der Düsen ändert. Diese Regelung muß als Folgeregelung durchgeführt werden. Das Prinzip dazu zeigt Bild 2.

In der Druckleitung der Maschine wird der Durchfluß gemessen. Das Signal wird im Durchflußregler mit dem Sollwert verglichen und bei Abweichungen wird das Stellventil automatisch solange verstellt, bis Soll- und Istwert übereinstimmen. Gleichzeitig wird am Fahrwerk der Maschine die Geschwindigkeit gemessen und ebenfalls mit einem Sollwert

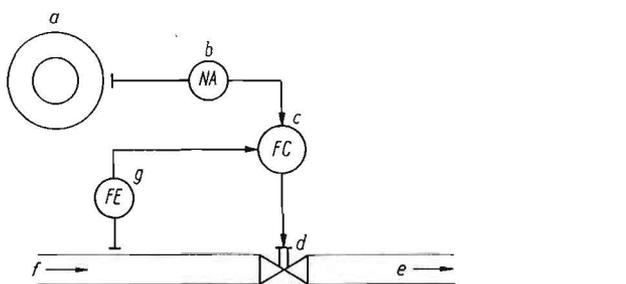


Bild 2. Durchflußregelung. a Fahrwerk der Maschine; b Drehzahlgeber; c Durchflußregler; d Stellventil; e zu den Düsen; f von der Pumpe; g Durchflußmessung

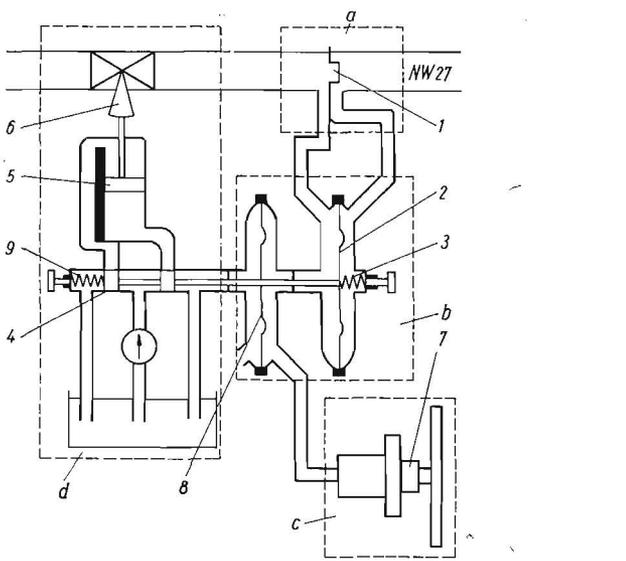


Bild 3. Durchflußregelung hydraulisch-pneumatisch. a Meßeinrichtung; b Regler; c Drehzahlgeber; d Stelleinrichtung; weitere Erläuterung im Text

verglichen. Die hier entstehenden Abweichungen dienen als Führungsgröße für den Sollwert des Durchflusses, d. h. der Sollwert des Durchflusses wird durch die Fahrgeschwindigkeit so korrigiert, daß die Aufwandmenge je ha konstant bleibt. Die Lösung dieses Problems erfordert zuerst eine genaue Messung der Durchflußmenge oder einer anderen, der Durchflußmenge proportionalen Größe und die Messung der Fahrgeschwindigkeit. Beide Größen müssen in eine mathematisch erfassbare Beziehung zueinander gebracht werden, damit dann davon ausgehend die Durchflußmenge in der gewünschten Weise beeinflusst werden kann. Diese Aufgabe läßt sich theoretisch so lösen, daß menschlicher Einfluß völlig ausgeschaltet wird, d. h. die Dosierung erfolgt automatisch. Bei der praktischen Ausführung ist das zu fördernde Medium jedoch außerordentlich schwierig zu beherrschen. Es kann stark aggressiv, verschmutzt und verschleißend sein und steht teilweise unter hohem Druck. Die Geräte müssen für sehr rauhen Betrieb gebaut sein. Der Meß- und Regelbereich liegt etwa bei 1 : 10, d. h., die obere Grenze für Geschwindigkeit und Durchfluß ist etwa 10mal größer als die untere. So kann sich die zu messende Durchflußmenge zwischen ≈ 6 und 60 l/min bewegen. Eine universelle Regeleinrichtung für alle im Pflanzenschutz vorkommenden Fälle wird es also nicht geben. Man muß deshalb den Einsatzbereich abstufen.

Spezielle MSR-Geräte für den Pflanzenschutz

Die für unseren Zweck verwendbaren MSR-Geräte sind größtenteils für stationäre Anlagen entwickelt worden und daher groß, schwer und teuer. Es wird deshalb erforderlich sein, einen Teil der zu verwendenden MSR-Geräte speziell für den Pflanzenschutz zu entwickeln bzw. vorhandene MSR-Geräte umzubauen. Bild 3 zeigt, wie eine derartige Regeleinrichtung aufgebaut sein könnte.

In der Druckleitung ist eine Meßdüse 1 eingebaut. Der entstehende Differenzdruck wird auf die Membran 2 geführt und dort mit dem Sollwert verglichen, der an der Feder 3 eingestellt werden kann. Bei Abweichung zwischen Sollwert und Istwert wird der Schieber 4 aus der 0-Lage ausgelenkt, er gibt den Druckölstrom von der Ölpumpe frei. Dieser verstellt über den Kolben 5 das Ventil 6 solange, bis der an der Düse 1 erzeugte Differenzdruck mit dem an der Feder 3 eingestellten Sollwert übereinstimmt. Der Schieber 4 geht dann wieder in die 0-Lage zurück und sperrt den Ölstrom ab. Während der Fahrt erzeugt der pneumatische Drehzahlgeber 7 an der Membran 8 eine Kraft, die von der Sollwertfeder 9 kompensiert wird. Tritt eine Abweichung von der vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeit auf, so wird das Gleichgewicht zwischen Kraft an der Membran 8 und der Sollwertfeder 9 gestört. Dadurch wird ebenfalls der Schieber 4 aus der 0-Lage ausgelenkt und gibt den Ölstrom zur Betätigung des Stellventils frei. Der dadurch veränderte Druckabfall an der Meßdüse 1 bewirkt eine Kraft an der Membran 2, die den Schieber wieder in die 0-Lage zurückzieht.

Das Ventil bleibt also immer an der Stelle stehen, an der der Meßwert des Durchflusses mit dem Sollwert übereinstimmt. Der ganze Regelkreis zeigt I-Verhalten, das bedeutet, die auftretende Störung wird stets auf 0 geregelt.

Aus der schematischen Darstellung ist schon ersichtlich, daß ein beträchtlicher konstruktiver Aufwand getrieben werden muß.

Die Gehäuse und Membranen müssen die hohen Flüssigkeitsdrücke aushalten und die einzelnen Kammern an den Gestängedurchführungen einwandfrei abgedichtet werden. Dazu kommt noch der hydraulische Teil der Einrichtung. Die Kosten dieser Einrichtung dürften ≈ 3000 M betragen.

Eine elegantere Lösung für dieses Problem bietet die Anwendung der Elektronik. Die Kosten würden dann jedoch um ≈ 50 % höher liegen. Die untere Grenze für den Preis eines derartigen Regelkreises würde bei etwa ≈ 1500 bis 2000 M mit einem ohne Hilfsenergie arbeitenden P-Regler

liegen. Dieser Regler wird allerdings in seinen Abmessungen größer, da er durch den Flüssigkeitsdruck selbst die Kraft zum Verstellen des Stellventils aufbringen muß. Seinen gerätetechnischen Aufbau zeigt Bild 4. In der Druckleitung *a* wird mit einer Meßdüse *b* der Differenzdruck, aus dem die Durchflußmenge bestimmt werden kann, gemessen. Der Differenzdruck wird auf eine Membran *c* geführt und arbeitet gegen eine mit Hilfe einer Schraube *d* einstellbare Feder *e*. Diese Feder kompensiert die Kraft, die durch die Membran *c* und den Differenzdruck erzeugt wird. Verändert sich der Durchfluß, so ändert sich der Differenzdruck und durch die gleichbleibende Federkraft wird die Stellung der Membran *c* und damit des Ventils *f* verändert. Wenn z. B. der Durchfluß steigt, so wird der Differenzdruck größer und das Ventil schließt teilweise. Dadurch wird der Durchfluß wieder geringer und der Differenzdruck ändert sich, bis zwischen Federkraft und Differenzdruck wieder Gleichgewicht besteht.

Während der Fahrt wird vom Rad *g* der Maschine ein pneumatischer Drehzahlgeber *h* angetrieben. Dieser erzeugt einen Luftdruck, der auf die Membran *i* wirkt und gegen die Feder *k* arbeitet. Durch die Stellschraube *l* kann die Feder *k* so vorgespannt werden, daß der von der geforderten Fahrgeschwindigkeit erzeugte Luftdruck kompensiert wird. Verändert sich die Fahrgeschwindigkeit, so ist das Gleichgewicht an der Maschine gestört. Fährt z. B. die Maschine schneller, so wird der erzeugte Luftdruck größer und die Membran *i* öffnet das Ventil *f*, so daß die der größeren Fahrgeschwindigkeit entsprechende Flüssigkeitsmenge zu den Düsen gelangt. Da mit unterschiedlichen Aufwandmengen gearbeitet wird, muß bei gleicher Geschwindigkeit das Ventil *f* unterschiedlich öffnen bzw. schließen. Diese Forderung wird durch den Verhältnisschieber *m* erfüllt, an dem durch Verändern der wirksamen Hebellängen das Übersetzungsverhältnis verändert wird. Der Verhältnisschieber *n* dient zum Einstellen des optimalen P-Bereiches und wird dann nicht mehr verändert.

Bei Anwendung dieses Reglers würde als zusätzliche Arbeit für den Traktoristen nur das einmalige Einstellen der Sollwerte an den Schrauben *d*, *l* und *m* vor Beginn der Arbeit auftreten.

Dieser P-Regler ist nicht in der Lage, eine Regelabweichung auf 0 auszuregulieren, sondern er hat stets eine bleibende Regelabweichung. Diese ist allerdings nur ein Bruchteil der Abweichung ohne Regler. Welcher Reglertyp später einmal wirklich eingesetzt werden wird, hängt also davon ab, welche Genauigkeit der Aufwandmenge die Prüfstellen fordern.

Die graphische Darstellung in Bild 5 zeigt, wie sich bei dem letztgenannten Regler die Geschwindigkeit auf Durchflußmenge auswirkt.

Der I. Quadrant enthält die graphische Darstellung der Formel

$$Q = \frac{q \cdot 600}{V \cdot b}$$

die in jeder Bedienungsanleitung für Pflanzenschutzmaschinen angegeben ist. Der II. Quadrant zeigt die Kennlinie des Geschwindigkeitsgebers. Der III. Quadrant stellt die Kennlinie eines Verstärkers dar, an dem mit einem Verhältnisschieber die verschiedenen Aufwandmengen je ha eingestellt werden. Der IV. Quadrant zeigt die Kennlinie Meßdüse und Differenzdruckmeßwerk.

In dem eingezeichneten Beispiel (Strichpunktlinie) sollen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6 km/h 600 l/ha ausgebracht werden. Die Breite ist für dieses Beispiel mit 10 m eingesetzt. Dann beträgt die Durchflußmenge für alle Düsen wie aus dem I. Quadranten ersichtlich $q = 60$ l/min. Der Signalverlauf über alle 4 Quadranten zeigt, daß der Kreis geschlossen ist. Die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit stimmt mit der eingestellten überein. Der Regler erhält kein Signal, mit dem die Durchflußmenge verändert wird.

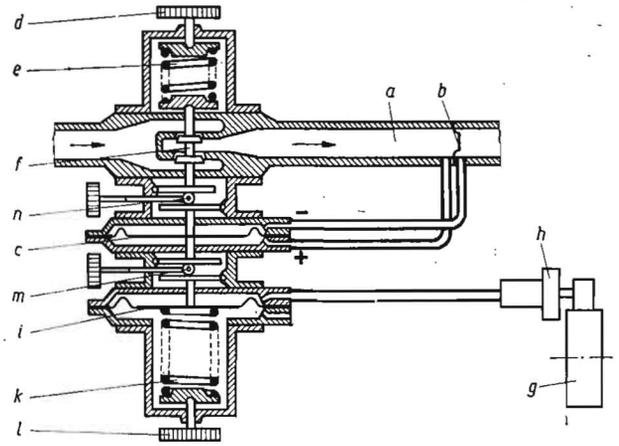


Bild 4. Durchflußregelung ohne Hilfsenergie (Erläuterung im Text)

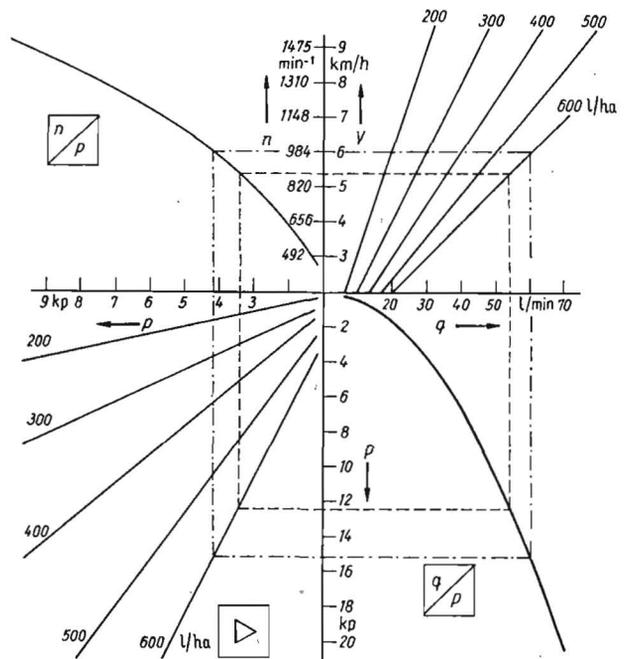


Bild 5. Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Durchflußmenge bei Verwendung des Reglers nach Bild 4. Parameter: Q l/ha

Nun soll die Geschwindigkeit um 10 % auf 5,4 km/h abfallen (gestrichelte Linie). Jetzt zeigt der Signalverlauf, daß auf der Ordinate zwischen dem III. und IV. Quadranten ein Differenzsignal entsteht ($P = 12,4$ bzw. 15,2 kp). Auf Grund dieses Signals greift der Regler solange ein, bis das Signal vom III. und IV. Quadranten übereinstimmt. Aus der Fortführung des Signals läßt sich ablesen, daß nun die Durchflußmenge 54 l/min beträgt. Aus dem I. Quadranten kann man aber gleichzeitig ablesen, daß diese neue Durchflußmenge bei der verminderten Geschwindigkeit der Aufwandmenge von 600 l/ha entspricht. Damit hätte der Regler die Abweichung auf 0 ausgeregelt. Da es sich aber um einen P-Regler handelt, kann er es nicht ganz. Die bleibende Regelabweichung beträgt für den bei diesem Regler gewählten Kennwert:

$$X_B = \frac{Z_0}{7}$$

wobei Z_0 die auftretende Störgröße ist. Für obiges Beispiel würde die Aufwandmenge ohne Einsatz des Reglers bei 10 % Geschwindigkeitsabfall auf

$$Q = \frac{q \cdot 600}{5,4 \cdot 10} = \frac{60 \cdot 600}{5,4 \cdot 10} = 667 \text{ l/ha}$$

steigen. Das entspricht einer Abweichung von der beabsichtigten Aufwandmenge von 11 %. Bei Verwendung des Reglers würde sich eine bleibende Reglabweichung

$$X_b = \frac{Z_0}{7} = \frac{6}{7} = 0,86 \text{ l/min}$$

ergeben. Damit wird die Durchflußmenge nicht auf 54 l/min eingestellt, wie es das Diagramm zeigt, sondern auf 54,86 l/min. Aus der bekannten Formel ergibt sich dann die Aufwandmenge zu

$$Q = \frac{54,86 \cdot 600}{5,4 \cdot 10} = 610 \text{ l/ha}$$

Die Abweichung beträgt also nur noch 1,5 % vom beabsichtigten Wert. Diese Abweichung läßt sich durch entsprechende Wahl der Kenndaten noch verringern.

Ökonomische Probleme

In den bisherigen Ausführungen wurde gezeigt, daß es technisch durchaus möglich ist, die Aufwandmenge durch eine Regeleinrichtung konstant zu halten, wobei noch offen ist, wie genau und durch welchen Reglertyp das erfolgen soll. Aber es hat sich gezeigt, daß neben den dabei auftretenden technischen Problemen die ökonomischen Probleme, d. h. die Frage der Kosten dieser Einrichtung, keinesfalls vernachlässigt werden dürfen. Es ist nicht ohne weiteres möglich, die Frage nach der vertretbaren Höhe der Kosten dieser Einrichtung zu beantworten. Wir wollen versuchen, die kostenbeeinflussenden Faktoren zu erfassen.

Der Schwerpunkt liegt auf der Verringerung der Aufwandmenge. War es bisher üblich, mit Aufwandmengen von 400 bis 600 l/ha zu arbeiten, dürfte es in der Praxis aber kaum vorgekommen sein, daß eine Abweichung von etwa 50 %, also eine Aufwandmenge von 900 l/ha auftrat. Betrachten wir jetzt aber eine Aufwandmenge von etwa 10 oder 20 l/ha, so ist eine Abweichung von 50 %, also 15 oder 30 l/ha sozusagen nur noch ein Katzensprung. Man erkennt aus dem Zahlenvergleich, welche Präzision der Maschinen erforderlich ist und es bleibt fraglich, ob sie ohne Automat überhaupt erreicht wird. Weiterhin müssen, damit man so geringe Mengen überhaupt im Sprühverfahren ausbringen kann, entweder der Druck und der Düsendurchmesser verringert, oder die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden. Das erste führt zu störanfälligeren Düsen, wodurch die Qualität der Arbeit verringert wird, während das letztere an den Traktoristen hohe Anforderungen stellt. Hinzu kommt, daß vom Mittelhersteller nicht exakt die obere bzw. untere Grenze der Dosiergenauigkeit angegeben werden kann, da diese zu sehr von den Einsatzbedingungen, wie Bodenart, Witterungsverhältnisse, Pflanzenart usw. abhängen. Bekanntlich kann eine Überdosierung zu Schäden an den Pflanzen führen, während bei einer Unterdosierung die erwartete Wirkung nicht im vollen Umfang einzutreten braucht. Man sollte deshalb den vom Mittelhersteller angegebenen Wert der Konzentration bzw. Mittelaufwand je Flächeneinheit genau einhalten. Eine exakte Einschätzung der Kosten ist nur nach praktischen Versuchen und Vergleichen möglich. Dabei wäre es sinnvoll, wenn dieser Vergleich zwischen einer Maschine mit der bisher üblichen Ausrüstung und einer Maschine mit eingebauter Regeleinrichtung durchgeführt würde.

A 7138

Temperaturregelungsanlage in der GPG „Treptow“ in Betrieb

Am 15. August 1968 wurde im Rahmen einer kleinen Feierstunde in Anwesenheit einer ungarischen Delegation von Gartenbauwissenschaftlern unter Führung von Dr. SOLYOM von der Hochschule für Landwirtschaft Budapest die neu installierte Temperaturregelungsanlage von leitenden Mitarbeitern des VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow an den Vorstand der GPG „Treptow“ offiziell übergeben. Die dabei gewechselten Ansprachen und die gegenseitigen Ehrungen machten deutlich, welchen entscheidenden Anteil am Gelingen dieser Einrichtung die enge sozialistische Gemeinschaftsarbeit zwischen der GPG „Treptow“ (Dr. FÜRST) und dem GRW Teltow (Ing. KRASPER) hatte. Und wir meinen, daß dieser Erfolg den Beginn einer Automatisierungswelle in den Gewächshausanlagen unserer Gartenbau-Großbetriebe auslösen sollte, da der schrittweise Übergang zur industriemäßigen Produktion im Gartenbau durch die Anwendung der BMSR-Technik wesentlich beschleunigt werden kann. Dank der engen Zusammenarbeit von GPG „Treptow“ und GRW Teltow, die durch den Abschluß eines Freundschaftsvertrages über weitere gemeinschaftliche Anstrengungen bei der Entwicklung der BMSR-Technik im Gewächshaus neue Impulse erhielt, werden andere Gartenbaubetriebe aus den Erfahrungen der GPG „Treptow“ gute Hinweise und reichen Nutzen ziehen können.

Die neue Regelanlage (Bild 1) ist in einer 1,2 ha großen Mehrzweck-Gewächshausanlage installiert, ihre Bauelemente stellen ausschließlich DDR-Erzeugnisse dar. Der Reglerschrank wurde auf dem Hauptgang der Anlage aufgestellt; die Abfragung der 10 Regelkreise beginnt mit Regelkreis 1 und schaltet automatisch nach 30 s auf den folgenden Regelkreis um, so daß jeder Regelkreis nach 300 s wieder abgefragt wird. Eine Signallampe zeigt an, welcher Regelkreis arbeitet. Für die 6 Abteile der Gewächshausanlage lassen sich

unterschiedliche Sollwerte einstellen. Am Re-Regler können die Abtastzonen eingestellt werden. Die Sollwerte sind umschaltbar zwischen „Tag hell“, „Tag trüb“ und „Nacht“, bei „Tag hell“ mit jeweils 1 grd Stufe einstellbar, bei „Tag trüb“ und „Nacht“ mit jeweils 2 grd Stufe. Die Umschaltung „Tag — Nacht“ erfolgt über eine Uhr, die bei Netzausfall noch 50 h Gangreserve besitzt und sich bei Eintritt der Span-

Bild 1. Reglerschrank der Temperaturregelungsanlage in der GPG „Treptow“

