

Perspektiven der Automatisierung in der landwirtschaftlichen Produktion¹

Doktor der techn. Wiss. R. M. SLAVIN

Wenn hier die Automatisierung als ein wissenschaftliches Problem angesprochen wird, so ist darunter nicht die Schaffung einzelner automatischer Vorrichtungen für diese oder jene Maschine zu verstehen, sondern die Entwicklung von automatischen Aggregaten und Fließlinien, die praktisch ohne jegliche Einschaltung des Menschen tätig sind, ja, nicht einmal seine Anwesenheit erfordern. Im Zusammenhang damit ist es wichtig, den prinzipiellen Unterschied zwischen den zwei Richtungen der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten und der Versuchs- und Konstruktionsarbeiten zu unterstreichen, der wesentliche Unterschiede auch im Niveau der Automatisierung der Produktionsprozesse nach sich zieht. Man kann folgende Klassifikation vorschlagen:

1. Ein automatisierter, der Beobachtung bedürftiger Prozeß, bei dem in der Zone der Arbeitsvorgänge während des gesamten Prozesses der Mensch ständig anwesend ist und eine ständige Kontrolle ausübt.

2. Ein automatischer, nicht der Beobachtung bedürftiger Prozeß, bei dem die Arbeitsvorgänge ohne den Menschen ablaufen, dessen Anwesenheit nur kurzzeitig zum periodischen Einrichten, zum Inbetriebsetzen der Einrichtung u. ä. erforderlich werden kann.

Wenn die Anwesenheit des Menschen in der Zone der Arbeitsvorgänge nicht mehr erforderlich ist, so kann man die technischen Einrichtungen grundlegend umgestalten und wesentlich verbilligen.

Automatisierung in der Viehwirtschaft

Der Übergang zum unbeaufsichtigten automatischen Prozeß ergibt einen vom technologischen und ökonomischen Gesichtspunkt wichtigen „Abwesenheitseffekt“. Beispielsweise werden die Beobachtungsgänge unnötig, die 10 bis 30 Prozent der Nutzfläche aller Viehställe einnehmen. Es erweist sich dann als möglich, die Arbeitsorgane der automatischen Maschinen ins Innere der technologischen Einrichtungen zu verlegen. Viele Begrenzungen entfallen, die mit den Sicherheitsforderungen und der Bequemlichkeit der menschlichen Arbeit verbunden sind. Nach diesem Prinzip werden automatische Pumpen, Futterverteiler, Eiersammelanlagen, Entmistungsanlagen u. a. gebaut.

Viehzucht auf industrieller Basis schafft günstige Bedingungen für die automatische Fließmaschinenteknologie in den Großbetrieben. Man muß jedoch unterstreichen, daß die Automatisierung der Viehzucht nicht als eine Art technischer Überbau über fertigen Lösungen zur Mechanisierung dieses oder jenes Prozesses betrachtet werden darf. Im Gegenteil, die konsequent durchzuführende Automatisierung bedeutet eine grundlegende Veränderung der technologischen Prozesse und der Konstruktionen der Maschinen, deren Anlage und Betrieb völlig auf den Prinzipien der Automatik basieren muß. So werden Systeme der Wasserversorgung, der Futterzubereitung und -verteilung, der Geflügelhaltung u. a. mit geringem Materialaufwand und geradlinigem Ablauf gebaut.

Heute geht die automatische Steuerung gewöhnlich nicht über einen einzelnen Prozeß hinaus und dient einem sehr begrenzten Ziel — meist der automatischen Regelung eines vorgegebenen Parameters. In nächster Zukunft ist der Übergang zur dynamischen Steuerung, die auf der automatischen Auswahl und Veränderung des zu steuernden Parameters nach der ökonomisch optimalen Trajektorie basiert, zu erwarten. Eine solche Automatisierung umfaßt auf dem Gebiet der Tierzucht die Steuerung des Mikroklimas, die Futterzubereitung und -verteilung (einschließlich der Berechnung der Ration) sowie die abschließenden Prozesse des Gewinnens der Erzeugnisse. In nicht allzu ferner Zeit werden die fortgeschrittenen Zweige der Landwirtschaft die auto-

matistische dynamische Steuerung verschiedener wechselseitig voneinander abhängiger Prozesse anwenden, die von spezialisierten Prozeßrechnern ausgeführt wird. Beispielsweise erscheint dies in den großen automatischen Geflügelzucht- und Mastbetrieben der siebziger bis achtziger Jahre möglich.

Die Perspektive der Automatisierung der mobilen Feldarbeiten

muß man nach Meinung des Verfassers auch von der vollen Automatisierung aller grundlegenden Arbeitsarten her betrachten, einschließlich Pflügen, Säen, Zwischenreihenbearbeitung von Hackfruchtkulturen, Pflege und Ernte. Zunächst muß man eine automatische, spezialisierte Maschine, zum Beispiel für das Pflügen, schaffen, die eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um das 4- bis 5fache im Vergleich zu den heutigen Traktoraggregaten gewährleistet. Solche Kennziffern werden erreicht, wenn eine Bedienungskraft eine entsprechende Anzahl automatischer Aggregate bedienen kann. Die praktische Möglichkeit der Schaffung eines automatischen Pflugaggregats beruht auf folgenden Voraussetzungen:

- auf kultivierten, von Stroh, Steinblöcken und Fremdkörpern gesäuberten großen Feldern ist die langdauernde Arbeit eines Pfluges mit automatischer Steuerung ohne den Menschen möglich. Bei einer für große Betriebe charakteristischen Feldfläche kann ein automatischer Traktor auf einem Abschnitt mehrere Schichten hindurch arbeiten;
- die Nutzung eines automatischen Elektroantriebs gestattet es, die programmautomatische Bewegung der Maschine mit einem maximalen Fehler in der Größenordnung von 2 bis 3 Prozent zu verwirklichen. Bei einem Wendradius von 5 bis 7 m erreicht der Trajektoriefehler der Programmsteuerung 1 bis 1,5 m. Unter diesen Bedingungen kann man die der Furcht folgende Bewegung des Aggregats mit der Programmbewegung auf den Vorgewenden mit Hilfe einer Kopiervorrichtung mit schmalen und breitem Reichweitestreifen verbinden;
- der technische Fortschritt im Maschinenbau eröffnet die Perspektiven der Entwicklung von Motoren (sowohl Wärmekraftmaschinen als auch Elektromotoren), die ausreichend zuverlässig, voll automatisiert sind und ohne menschliches Eingreifen im Verlauf eines mehr oder weniger langen Zeitraums arbeiten können.

Berechnungen haben ergeben, daß bei einer Leistung von 1,5 bis 1,7 ha/h reiner Zeit und der Arbeit ohne Traktoristen im Laufe einer Schicht der Preis eines automatischen Aggregats dreimal höher sein kann als bei dem nicht automatisierten Typ. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, für die Automatisierung des Pflügens die vollkommensten technischen Mittel anzuwenden.

Aufgaben der Wissenschaft

Die Entwicklung der Automatisierung stellt der Wissenschaft neue Aufgaben. Diese Aufgaben zeichnet ein zutiefst dialektischer Charakter aus, da es erforderlich ist, komplizierte, verflochtene Systeme in ihrer Bewegung zu untersuchen. Dafür sind theoretische Methoden nötig, die sich vom klassischen mathematischen Apparat unterscheiden. Hierzu gehören vor allem die Theorie der Zufallsfunktionen (kontinuierliche Flüsse), die Theorie der Massenbedienung (diskrete Flüsse), die technische Kybernetik (Prozesse der Steuerung). Außer den technischen Fragen müssen die modernen Untersuchungen eine Analyse der veränderlichen ökonomischen und agrotechnischen Kennziffern als Funktionen der Zeit einschließen, hierfür sind analytische Untersuchungsmethoden zu entwickeln.

Die Arbeiten zur Theorie und Berechnung automatischer Systeme der landwirtschaftlichen Produktion müssen mit der breiten praktischen Überprüfung der neuen Lösungen unter Betriebsbedingungen verbunden werden.

AU 8503

¹ Übersetzung aus „Mechanizacija i elektrifikacija socialističeskogo sel'skogo chozjastva“, Moskva (1970) II, 11 (Übersetzer: H. LANGER)