

Zur Entwicklung technischer Grundlagen von Produktionssystemen im Gemüsebau

f. Dr. E. SEIDEL, KDT*
H.-Ing. J. LEUSCHNER, KDT**

1. Die Entwicklung des Gemüsebaues der DDR in den letzten 20 Jahren

Groß ist das Wachstum der Produktivkräfte in der sozialistischen Gesellschaft in unserem Lande, in dem seit über 20 Jahren Arbeiter und Bauern herrschen. Auch in Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft insgesamt, wie im Gartenbau speziell, vollziehen sich diese Prozesse.

Bei nur 3 Gemüsearten wurden in Jahren der Entwicklung jährlich rund 10 Mill. AKh eingespart. Noch vor 25 bis 30 Jahren waren 1 bis 4 AK/ha im Gemüsebau notwendig, heute sind es nur noch 0,15 AK/ha. 1956 waren die größten Erbsenschläge im Seelower Raum 0,2 ha groß, seit 1962 ist der Erbsenanbau voll mechanisiert auf 30-ha-Schlägen. 1946 hatten wir nachweislich im Berliner Raum als maximale Anbaufläche bei Rosenkohl 0,2-ha-Schläge, 1966 waren es 4 bis 5 ha, 1970 sind es bereits Schläge von 20 und 30 ha in einem Komplex von 200 ha.

Die Entwicklung wird besonders im Feldgemüsebau sichtbar. So benötigte man vor 20 Jahren mehr als 800 bis 2000 AKh Arbeitsaufwand/ha Anbaufläche, einen Grundmittelbesatz von teilweise nur 300 bis 2500 M/ha mit einer Fondsausstattung von 150 bis 2000 M/AK bei einer Arbeitsproduktivität — bezogen auf das Bruttoproduct — von nur 6000 bis 15 000 M/AK.

Heute betragen die Werte im Durchschnitt 400 AKh Arbeitsaufwand/ha mit Schwankungen von 120 bis 1200 AKh/ha (höherer Wert bei Zwiebeln und Gurken), eine Grundfondsausstattung von mehr als 30 000 M/ha bei Anwendung von Maschinensystemen und durchgängigen Produktionslinien, wobei der untere Wert bei 3000 M/ha beginnt. Der Qualifikationsfonds liegt ungefähr bei 2000 M/ha, die Fondsausstattung bei 150 000 bis 300 000 M/AK und erreicht damit teilweise den Stand der Chemie- und entwickelter Maschinenbaubetriebe.

Die lebendige Arbeit ist im Gartenbau jedoch noch vorherrschend; dabei zeigt sich ein Widerspruch zwischen der hohen Fondsausstattung und dem Ergebnis. Es geht um die rationelle Organisation mit dem Ziel, daß der Anteil der vergenständlichten Arbeit relativ rasch wächst und zu einem schnelleren Sinken des Anteils der lebendigen Arbeit führt, um damit den Aufwand je Erzeugniseinheit schneller zu verringern. Die Technik wird zu einem erstrangigen Mittel bei der weiteren Entwicklung im Gartenbau der DDR.

2. Aufgabenstellung

Die Aufgaben zur Entwicklung der Produktionssysteme im Gartenbau leiten sich aus der auf dem VII. Parteitag von WALTER ULBRICHT gegebenen Gesellschaftsprognose ab [1]. Bei der Verwirklichung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus gewinnt der Gartenbau zur Schaffung sozialistischer Lebens- und Arbeitsbedingungen zunehmend an Bedeutung. Die massenweise Produktion gesundheitsfördernder Nahrungsgüter hoher Qualität und von Gartenbauerzeugnissen zur Gestaltung kulturvoller sozialistischer Lebensbedingungen sind unser Beitrag in der weltweiten Auseinandersetzung mit dem imperialistischen System. Der Zeitpunkt des menschenbefreienden Sieges über den Imperialismus wird davon bestimmt, wie es dem sozia-

listischen Weltsystem gelingt, das Gesetz der Ökonomie der Zeit zu nutzen und die unerschöpflichen Potenzen der sozialistischen Ordnung in höchste Arbeitsproduktivität umzusetzen. Dazu gilt es jetzt, mit dem Aufbau des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in unserer Republik auf allen Gebieten die wissenschaftlich-technische Revolution zu meistern. Die Zeit von der Entdeckung bis zur technischen Realisierung wird immer kürzer und liegt heute im Mittel bei 6 bis 8 Jahren gegenüber früher bei 100 Jahren. Dieses große Entwicklungstempo zwingt besonders im Gartenbau zu einer langfristigen Wissenschaftsplanung auf der Grundlage wissenschaftlich begründeter Prognosen, da der Wachstums-, Ertrags- und Entwicklungsrhythmus der einzelnen Erzeugnisse die Prognosezeiträume bestimmt.

So ist für die Planung der zukünftigen Entwicklung der Produktionssysteme im Obstbau eine langfristige Prognose von etwa 20 bis 25 Jahren notwendig. Dieser Zeitraum ergibt sich aus der Vorbereitung, wie Züchtung, Obstgehölzanzüchtung und der Periode des ansteigenden Ertrages bis zur Periode des abnehmenden Ertrages bei Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Grenze der Nutzung der Anlagen.

Bei Gemüsearten, wie z. B. beim Spargel mit einem Vegetationsrhythmus von 8 bis 10 Jahren, sind in Verbindung mit der Jungpflanzenanzucht und Bereitstellung Prognosezeiträume bis zu 15 Jahren notwendig. In dieser Zeit müssen die Voraussetzungen für neue Verfahren bzw. neue technische Prinziplösungen geschaffen werden, die für ihre Realisierung 6 bis 8 Jahre in Anspruch nehmen.

Selbst die Entwicklung von Produktionssystemen für kurzlebige Gemüsearten, wie Salat, Spinat usw., erfordert Prognosezeiträume von mindestens 8 bis 10 Jahren. Diese Zeiträume ergeben sich aus der notwendigen Berücksichtigung biologischer Besonderheiten, die aus den Anforderungen an die Züchtung resultieren. Dabei wurde bereits berücksichtigt, daß Züchtung und technische Entwicklung parallel erfolgen, um zu verhindern, daß die Entwicklungszeiträume länger sind als der moralische Verschleiß.

Der notwendige langfristige Entwicklungsvorlauf für Produktionssysteme des Gartenbaues bedingt gleichzeitig, sich zutiefst mit dem Wesen der technischen Revolution unter den Bedingungen des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus vertraut zu machen. Das gilt auch für die Kenntnis der Entwicklungstendenzen über die sich ändernde Stellung des Menschen in der Produktion, der strukturellen Umgestaltung der Produktion durch die technische Revolution.

Die Ausarbeitung der Prognose erfordert immer die sozialistische Gemeinschaftsarbeit. Dabei ist zur Ermittlung der Grundrichtung der Entwicklung von Produktionssystemen im Gartenbau neben der Kenntnis der Wissenschafts- und Wirtschaftsprognose dieses Zweiges die Prognose der Technik aller übrigen Disziplinen, der Naturwissenschaften als Grundlage der technischen Entwicklung, insbesondere aber auch die Gesellschaftsprognose als zentraler Ausgangspunkt einzubeziehen.

Prognose ist eine wichtige Grundlage der bewußten Tätigkeit sozialistischer Kollektive. Sie vermittelt allen Werktätigen unserer Republik die Gewißheit des Sieges des Sozialismus und befähigt sie, ihre heutigen Aufgaben bewußt aus der Sicht zukünftiger Erfordernisse der sozialistischen Gesellschaft abzuleiten [2].

Die wissenschaftliche Grundlage unserer Prognose ist die marxistisch-leninistische Philosophie, als einzige Gesellschaftstheorie mit einer klaren wissenschaftlichen Orientie-

* Lehrstuhl Sozialistische Betriebswirtschaft der Sektion Gartenbau an der Humboldt-Universität Berlin

** Direktor für Wissenschaft und Technik im VE-Kombinat für Gartenbautechnik Berlin, Honorar Dozent der Sektion Gartenbau

rung für die zukünftige gesellschaftliche Entwicklung. Unsere Prognosen unterscheiden sich daher prinzipiell von der zur Modeerscheinung gewordenen Vorausschau bürgerlicher Futuristen. Viele von ihnen versuchen den Klassencharakter des imperialistischen Systems zu leugnen und anstelle der objektiven Notwendigkeit der Veränderung der gesellschaftlichen Verhältnisse sogenannte neue Modelle zu setzen. Sie operieren mit Schlagworten, wie Annäherung der gesellschaftlichen Systeme, Koexistenz der Weltanschauung, pluralistische Welt usw. Sie versuchen mit scheinwissenschaftlichem Geschwätz auch das Denken unserer Wissenschaftler und Techniker zu beeinflussen, um den Klassenkampf auf dem Gebiet von Wissenschaft und Technik zu verschleiern. Gleichzeitig wird dabei angestrebt, die sozialistischen Länder auf entscheidenden Gebieten von den kapitalistischen und imperialistischen Staaten abhängig zu machen. Diesem Ziel dient auch die verstärkte Propaganda für westliche Gartenbautechnik, wie sie von imperialistischen Konzernbetrieben und den ihnen hörigen Kräften betrieben wird. Der Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung der Gartenbautechnik ist daher die vom 9. Plenum des ZK gegebene Orientierung, daß die sozialistischen Länder auf den entscheidenden Gebieten vom kapitalistischen System unabhängig sein müssen, um ihren friedlichen Aufbau störungsfrei vollziehen zu können.

Naturwissenschaft und Technik entwickeln sich nach den von MARX, ENGELS und LENIN erkannten Gesetzen. Die Kenntnis dieser Gesetzmäßigkeiten ermöglicht es uns, die Grundrichtung der Entwicklung auch im Teilsystem Gartenbautechnik vorauszubestimmen.

3. Prognosemethoden

MARX und ENGELS konnten vor mehr als 100 Jahren die Entwicklung des sozialistischen Weltsystems richtig voraussagen. Die von ihnen und LENIN entwickelte wissenschaftliche Methode, insbesondere die marxistisch-leninistische Dialektik gibt uns heute die Möglichkeit, mit Hilfe neuer Erkenntnisse und Methoden der Wissenschaft wissenschaftlich begründete Prognosen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erarbeiten.

Bei der gesetzmäßigen Entwicklung der Produktionsinstrumente können folgende Entwicklungsstadien beobachtet werden, die auch für die Gartenbautechnik gültig sind:

Die Entwicklung beginnt mit dem Entstehen von Werkzeugen für die verschiedensten Vorrichtungen, die zur Entwicklung einfacher Mechanismen und Maschinen führen.

Gegenwärtig vollzieht sich die Entwicklung mechanisierter und automatisierter Maschinensysteme. Es zeichnet sich die Entwicklung kybernetischer Produktionssysteme und Automaten ab, d. h. dynamischer, sich selbst regelnder und selbst regenerierender Produktionssysteme [3].

Im Prozeß der Entwicklung der Produktionsinstrumente werden immer mehr Funktionen von der Technik übernommen, z. B.

- energetische Funktion,
- Führung, Lenkung und Kontrolle der Werkzeuge,
- logische Funktionen, die sich unterscheiden in ständig sich wiederholende schematische Funktionen und heuristische Funktionen.

Der Übergang von einer Entwicklungsstufe zur anderen vollzieht sich nach den Gesetzmäßigkeiten der marxistisch-leninistischen Dialektik. Qualitative Veränderungen treten nach der Anhäufung von quantitativen Veränderungen ein. Sie kündigen sich dadurch an, daß eine bestimmte Entwicklung bei einer gegebenen Qualität stagniert. Entwicklungsverläufe dieser Art gestatten uns, auf den verschiedensten Gebieten die Notwendigkeit des Zeitpunktes des Übergangs

von einer Qualität zur anderen mit Sicherheit vorauszubestimmen. Deutlich ergeben sich bei der Extrapolierung der Wachstumsfunktionen verschiedener technischer Größen, wie der Geschwindigkeit für Transportmittel, Häufigkeiten der Pflanzenschutzmaßnahmen, Zunahme des Bodendrucks durch Intensivierung der Bodenbearbeitung usw. Kulminationspunkte der bisherigen Entwicklung, die eine grundsätzlich neue Lösung erforderlich machen. Zur Quantifizierung solcher Erscheinungen bedienen wir uns der verschiedensten Prognosemethoden. Bei der Anwendung mathematischer Verfahren zur Prognose besteht ein wichtiges Problem darin, die Kontinuität zu erfassen. Es sind dabei zwei Arten wissenschaftlich-technischer und ökonomischer Prozesse, die Fortführungsprozesse und die Ausgangsprozesse, zu unterscheiden. Zu den Fortführungsprozessen gehören Ersatz-, Sättigungs-, Komplettierungs- und Folgeprozesse. Zu den Ausgangsprozessen gehören Substitutions- und Initialprozesse. Für die Quantifizierung dieser Prozesse werden verschiedene Verfahren angewendet, die sich nach HAUSTEIN [4] unterscheiden in Extrapolationsverfahren, wie Zeitreihenforschung, Strukturformforschung, Invariantenforschung, und Verflechtungsanalyse. Grenzwertforschung und Substitutionsanalyse gestatten es, in vielen Fällen den Zeitpunkt von Ausgangs- und Initialprozessen vorauszubestimmen. Zum mathematischen Handwerkzeug der Prognosearbeit gehören solche mathematischen Methoden wie die Korrelations- und Regressionsanalyse, die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Spieltheorie.

Die Theorie des Marxismus-Leninismus in enger Verflechtung mit modernen Methoden der Naturwissenschaften bildet die Grundlage einer neuen Methodologie der gartenbautechnischen Prognoseforschung.

4. Entwicklungstendenzen

4.1. Entwicklung von Produktionssystemen

Im Gartenbau bilden sich wie in allen Teilen unserer Volkswirtschaft auf der Basis des arbeitsteiligen Stufenprozesses der Produktion volkswirtschaftliche Strukturen zur Produktion eines Erzeugnisses oder einer Erzeugnisgruppe heraus. Die Entwicklung solcher Produktionssysteme ist ein allgemeingültiges Erfordernis der wissenschaftlich-technischen Revolution. Gekennzeichnet wird diese Entwicklung durch die z. Z. sich vollziehende Herausbildung kompletter mechanisierter Maschinensysteme, die von der pflanzlichen Produktion bis zur Verarbeitung und hinein in den Bereich der Versorgung reichen.

Diese Systeme bestehen aus Teilsystemen, die miteinander verflochten, aber relativ selbständig sind. Innerhalb dieser Systeme erfolgt die Abstimmung der Stufen des arbeitsteiligen Prozesses mit dem Ziel, ein Gesamtoptimum in der Arbeitsproduktivität und in den Kosten der Produktion zu erreichen. So ist es z. B. notwendig, Arbeitsverfahren oder Standraumzuordnung, Sortenwahl, Pflegemethoden u. a. bereits unter dem Gesichtswinkel der mechanisierten Ernte und Verarbeitung auszuwählen, um den höchsten ökonomischen Effekt zu erreichen. Dieser Forderung entspricht z. B. der notwendige Übergang zur Totalernte auch auf solchen Gebieten, wo bereits mit der mechanisierten selektiven Ernte begonnen wurde. Eine selektive Ernte entspricht nicht den Forderungen einer industriemäßigen Fließproduktion, sie führt daher zu komplizierten Arbeitsmaschinen und einer ungünstigen Ökonomie. Es kann darüber hinaus eintreten, daß der Arbeitszeitaufwand zur Ermöglichung der mechanisierten selektiven Ernte höher oder gleich hoch ist wie bei der Handernte, wenn z. B. zusätzliche Arbeitsgänge, wie das Ausrichten der Gurken- und Melonenranken mehrmals im Jahr, notwendig sind, um den Einsatz selektiv arbeitender Erntemaschinen zu ermöglichen.

Die Herausbildung geschlossener Produktionssysteme im Gartenbau führt zu einer Verflechtung des Gartenbaues mit

den anderen Volkswirtschaftszweigen. Im zunehmendem Maße muß die Technik anderer Zweige genutzt werden, um die in die Maschinensysteme aufzunehmenden Einzelmaschinen ökonomisch fertigen zu können.

Es geht nicht nur um die Wirtschaftlichkeit im Produktionsbetrieb, sondern um die Rentabilität im gesamten Produktionssystem einschließlich der volkswirtschaftlichen Rentabilität.

Dazu muß ein durchgängig rationalisiertes System aufeinander abgestimmter Elemente geschaffen werden. Es beginnt bei der Züchtung und Forschung, umfaßt Entwicklung, Konstruktion, Serienbau, Herstellung von Maschinen und Maschinensystemen bis zum Produktionsbetrieb einschließlich Verarbeitung und Handel. Die Problematik besteht darin, die Anforderungen an die einzelnen Erzeugnisse mit den Erkenntnissen, die sich aus der Wissenschaftsentwicklung und der wissenschaftlich-technischen Revolution im gesamten Bereich der Volkswirtschaft ergeben, zu verknüpfen. Sonst besteht die Gefahr der Isolierung und Beibehaltung alter Formen und Methoden in Art und Weise der Produktion. Diese aber ist in letzter Instanz bestimmend für den Sieg der neuen Gesellschaftsordnung, weil sie die Grundlage ist für die höhere Arbeitsproduktivität.

Wissenschaftsorganisation und -kooperation werden durch den Systemcharakter der Aufgaben zu einem bestimmenden Faktor. Dabei dürfen trotz des komplexen Charakters der wissenschaftlichen Probleme die Vorteile der Spezialisierung in der wissenschaftlichen Arbeit in den Grundlagendisziplinen nicht aufgehoben werden. Dieser Widerspruch wird gelöst durch die Bearbeitung der Probleme in Wissenschaftlerkollektiven. Diese Lösungen werden den Spezialzweigen der Wissenschaft übergeben. Dazu ist es notwendig, das Informations- und Dokumentationssystem umzustellen auf ein integriertes, aus allen Wissenschaftsdisziplinen gespeistes einheitliches System der Speicherung und des Abrufes. Auf diese Weise werden die für die weitere Entwicklung erforderlichen Informationen gleichzeitig aus allen verschiedenen Disziplinen vorliegen.

4.2. Neue Wissenschaftsdisziplinen bestimmen das Bild der Gartenbautechnik der Zukunft

Immer mehr wird die Bionik zu einer grundlegenden Disziplin für die landtechnische Entwicklung. Es geht darum, biologisch-kybernetische Erkenntnisse auf Maschinen und Maschinensysteme zu übertragen [5].

Untersuchungen von NERPIN, MOSCHKOW u. a. vom Agrophysikalischen Institut Leningrad zeigen die vielfältigen Möglichkeiten der Ausnutzung biophysikalischer Gesetzmäßigkeiten für die Lenkung der Stoffproduktion. Es geht um die Entwicklung von Systemen, bei denen ähnliche Merkmale wie im Leben der Organismen und Pflanzen auftreten. Das setzt aber auch die exakte Kenntnis der Ingenieurpsychologie, Neurokybernetik, der technischen Kybernetik und der mathematischen Linguistik voraus. Vergleiche mögen das zeigen. Die Stickstoffproduktion für die Düngemittelherstellung vollzieht sich bei mehr als 2000 at Druck unter besonders hohen Temperaturverhältnissen. Im menschlichen Körper dagegen erfolgt die Stickstoffherstellung bei 37°C konstant über enzymatische Reaktionen mit Hilfe von Katalysatoren. Die Erkenntnisse der Bionik werden erfolgreich angewendet im Flugzeugbau, dem Brückenbau unter Ausnutzung von Erkenntnissen z. B. natürlicher Flugkörper im Tierreich oder des Blatt- und Stengelbaues. Niemals wurden jedoch bisher z. B. beim Aufbau großer Türme, wie Fernsehtürme usw., die statischen Verhältnisse einer beliebigen Pflanze erzielt. Ein einfaches Blatt vereint in sich die Einrichtungen großer moderner Industrieanlagen. Die systematische Anwendung der Bionik wird daher dazu beitragen, auch die Technik im Gartenbau zu revolutionieren.

Die Erschließung neuer Energiequellen macht die Produktion im Gartenbau immer mehr vom natürlichen Zyklus der Sonnenenergieeinstrahlung unabhängig. Riesige Energiemengen können durch das Beherrschen der thermonuklearen Reaktion freigesetzt werden. Die Sonnenenergie läßt sich mit Hilfe von Photo- und Thermoelementen sowie speziellen Katalysatoren bei einem Wirkungsgrad von 40 bis 50 Prozent in elektrische Energie umwandeln. Große Energiereserven ruhen in den 30 km tiefen Magmaschichten der Erde. Diese Energiereserven können sowohl für die Erwärmung großer Freilandflächen als auch zur Klimatisierung großer Produktionshallen für die Erzeugung von Gartenbauprodukten eingesetzt werden. Mit der Ausschöpfung der neuen Energiereserven wird es möglich, riesige Mengen von Meerwasser zu entsalzen. Die Lösung dieses Problems wird bereits mit einem auf Neutronenbasis arbeitenden Atomreaktor am Kaspisee in Angriff genommen. Dadurch können viele salzhaltige Gewässer für die Gartenbauproduktion genutzt werden. Durch die Entsalzung des Meerwassers werden zugleich für große Freilandflächen Bedingungen geschaffen, die der industriemäßigen Produktion entsprechen. Sie ermöglicht die Kontinuität der Produktion bei weitgehender Beherrschung der Stoffproduktion und des Produktionsprozesses bei Ausschaltung äußerer Elemente. Auf diese Weise werden immer mehr die Voraussetzungen für eine industriemäßige Großproduktion im Gartenbau geschaffen.

Der Aufbau der Petrochemie in kameradschaftlicher Zusammenarbeit mit der UdSSR in unserer Republik eröffnet der Produktion im Gartenbau neue Wege. Aus Erdöl und Erdgas werden völlig neue chemische Strukturen geschaffen, die zur Anwendung von Werkstoffen nach Maß in den Maschinensystemen des Gartenbaues, zu neuen Dimensionen in der Überdachung gärtnerischer Produktionsflächen, zum Einsatz chemischer Bodenverbesserungsmittel bei der komplexen Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit und zur Chemisierung der Gartenbauproduktion führen werden. Bereits heute ersetzt man bestimmte mechanische Arbeitsgänge im Gartenbau, wie z. B. die Zwischenstreifenbearbeitung in Obstplantagen, durch die Anwendung chemischer Mittel (Herbizide).

Die Entwicklung der BMSR-Technik schafft die Voraussetzungen für die komplexe Automatisierung der Produktionssysteme im Gartenbau.

4.3. Zur Automatisierung

Die Automatisierung im Gartenbau im Zeitraum bis zum Jahr 2000 wird bestimmt von der Steuerung und Regelung ganzer Produktionssysteme. Stationäre Prozesse, wie z. B. die Produktion unter Folie, in Sortier-, Vermarktungs- und Lagerstationen, werden einen Automatisierungsgrad von rund 80 Prozent erreichen. Bei mobilen Prozessen, wie z. B. in der Feldfruchtproduktion, wird mit einem Automatisierungsgrad von 50 Prozent gerechnet. Ergebnisse des Agrophysikalischen Instituts Leningrad sowie andere Untersuchungen an gärtnerischen Kulturpflanzen, die unter den Bedingungen der Steuerung und Regelung äußerer und innerer Wachstumsfaktoren unter zum Teil vollklimatisierten Bedingungen erreicht wurden, zeigen eine 2- bis 3fache Erhöhung des gegenwärtigen Durchschnittsniveaus der Erträge. Der ökonomische Effekt der Automatisierung wird nur durch die Beachtung des Systemcharakters der Produktion erreicht. Dabei gilt es, die Steuerung und Regelung technischer, organisatorischer und biologischer Prozesse der Pflanzenproduktion optimal aufeinander abzustimmen.

Bei der Mechanisierung und Automatisierung der Gartenbauproduktion sind zwei einander folgende, aber sich umkehrende Abschnitte besonders zu beachten.

Der erste Abschnitt umfaßt die Produktion auf dem Felde oder im Gewächshaus von der Vorbereitung bis zur Entnahme der Produkte. In diesem Abschnitt sind die Arbeitsgegenstände eindeutig in ihrer Lage fixiert.

Die Arbeitsmittel und Arbeitskräfte sind dagegen flexibel und werden durch mobile Maschinen und Aggregate charakterisiert.

Der zweite Arbeitsabschnitt beginnt nach der Ernte mit der Entnahme der Erntegüter vom Feld. Hier tritt eine Umkehr ein, in dem die Technik stationär wird und eine fixierte Lage erhält, aber die Arbeitsgegenstände flexibel und mobil werden.

Die Anforderungen, die an die Automatisierung in beiden Abschnitten gestellt werden, sind unterschiedlich. So ist z. B. die Automatisierung stationärer Prozesse bereits mit einem geringeren Aufwand möglich als die der mobilen Prozesse.

Bei der Regelung mobiler Prozesse sind nach GRUNER [6] folgende Aufgaben zu lösen:

- Selbsttätige Auslösung von zusätzlichen Bewegungen einzelner Baugruppen,
- selbsttätige Lenkung von Maschinen mit Eigenantrieb,
- selbsttätige Regelung des Arbeitsablaufs von Maschinen,
- selbsttätige Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen,
- selbsttätige Regelung von Geschwindigkeit und Leistung bei Traktoren und selbstfahrenden Maschinen.

Darüber hinaus ist es notwendig, die Arbeitsbedingungen für das Bedienungspersonal der Maschine selbsttätig zu regeln (z. B. Klimaregelung). Für die Automatisierung stationärer Prozesse gelten im Prinzip die gleichen Aufgaben, wenn davon ausgegangen wird, daß in diesem Abschnitt der Produktion die Arbeitsgegenstände mobil und die Arbeitswerkzeuge stationär sind.

Die Automatisierung technischer Prozesse wird immer mehr verflochten mit der elektronischen Datenverarbeitung zur Optimierung des Prozeßablaufes. Die Grundlagen für diese Entwicklung im Gartenbau werden gegenwärtig an den wissenschaftlichen Institutionen in der DDR auf dem Gebiet des Gemüsebaues, des Obstbaues und im Zierpflanzenbau geschaffen.

Die höchste Stufe der Automatisierung in der Produktion des Gartenbaues wird erreicht, wenn es gelingt, biologische Prozesse der Pflanzenproduktion zu regeln.

Die Einflußnahme auf biologische Prozesse beginnt mit der Züchtung mechanisierungs- und automatisierungsgerechter Sorten. An die Pflanzenzüchtung werden daher folgende Forderungen gestellt:

- Gleicher Reifezustand aller Pflanzen eines Schlages, geringe Streuung bei Masse und Größe sowie Form der Erntegüter;
- mechanisierungs- und automatisierungsgerechte Form der Erntegüter;
- Unempfindlichkeit der Erntegüter gegenüber stoßweisen Belastungen;
- gute Lagerfähigkeit.

Die von der Automatisierung abgeleiteten Forderungen an die Züchtung haben zukünftig die gleiche Bedeutung wie die bisherigen Forderungen nach hoher Ertragsstabilität, hoher Qualität und Unempfindlichkeit der Sorten gegen Krankheiten und Schädlinge.

Automatische Produktionssysteme des Gartenbaues setzen eine Kontinuität der Produktion voraus, die sich mit den von der Natur gegebenen Vegetationsperioden und Vegetationszeiträumen oft nicht in Übereinstimmung bringen läßt. Um den Produktionsrhythmus zukünftig bestimmen zu können, sind umfangreiche biologische und pflanzenbauliche Erkenntnisse notwendig. So eröffnen z. B. physiologische und pflanzenbauliche Untersuchungen über die Produktion von Kopfsalat im Kurztag bei Bestimmung des jeweiligen Produktionsrhythmus neue Möglichkeiten, die Prinzipien

der industriemäßigen Produktion wie Kontinuität, Proportionalität und Parallelität zu verwirklichen. Damit werden die Voraussetzung zur Automatisierung und Teilautomatisierung der Produktionsprozesse zunächst in geschlossenen Räumen und in der Verarbeitungsindustrie geschaffen. Die Regelung biologischer Prozesse in der Produktion des Gartenbaues wird über die Optimalwertregelung der Produktionsbedingungen, wie Feuchtigkeit, Temperatur, Nährstoffzuführung, Belichtung, CO₂-Gehalt und anderes, verwirklicht.

Die Wissenschaft steht in diesem Zusammenhang vor der Aufgabe, aus biologischen Systemen meß- und regelbare Größen abzuleiten. Eine solche Aufgabe stellt hohe Anforderungen an die Entwicklung der BMSR-Technik, insbesondere aber an die Verstärkertechnik. Zunehmende Möglichkeiten ergeben sich aus der Miniaturisierung der BMSR-Technik, wie sie durch den Übergang von Röhren zu Transistoren und zu den sich jetzt schon abzeichnenden integrierten Schaltsystemen charakterisiert wird. Das Ursamssystem und andere den Weltstand bestimmende BMSR-Systeme, die immer mehr bestimmt werden von den Erkenntnissen und Fortschritten der Informationselektronik, gestatten es, rationelle BMSR-Systeme zur Automatisierung des Gartenbaues zu entwickeln. Die Automatisierung wird jedoch nur dann mit dem höchsten ökonomischen Effekt verwirklicht werden können, wenn sie ausgehend von einer Systemanalyse alle Elemente des Produktionsprozesses erfaßt. Alle Haupt-, Hilfs- und Nebenprozesse sind wechselseitig und folgerichtig nacheinander und miteinander zu verknüpfen. Die planmäßige Entwicklung automatisierter Produktionssysteme im Gartenbau setzt voraus, die Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung aller Elemente des Produktionssystems zu untersuchen und ihre Entwicklungstendenzen vorauszubestimmen.

4.4. Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung der Elemente komplexer Maschinensysteme

Kleinste Einheit eines Maschinensystems ist die Einzelmaschine, die nach MARX durch den Bewegungsmechanismus (Motor), den Transmissionsmechanismus (Getriebe) und die Werkzeugmaschine charakterisiert wird. Alle diese drei Elemente unterliegen ständigen qualitativen Veränderungen. Bei Beginn der Entwicklung der industriemäßigen Großproduktion dominierte der Einzelantrieb in Form großdimensionierter Dampfmaschinen. Heute wird die Antriebstechnik in der Industrie im wesentlichen durch kleine elektrische Einzelantriebe charakterisiert. Im ersten Abschnitt der Gartenbauproduktion bis zur Ernte dominiert gegenwärtig noch die Verbrennungskraftmaschine. Aus der Entwicklung der Wirkungsgrade bei Verbrennungskraftmaschinen kann geschlossen werden, daß diese Entwicklung ihren Höhepunkt überschritten hat und eine neue Qualität auf der Tagesordnung steht (Bild 1). Die zu erwartende Stagnation in der Verringerung des Kraftstoffverbrauchs ab 1975 wird solche Entwicklungen beschleunigen, die zur Anwendung der elektrischen Energie auf mobilen Maschinen der Landwirtschaft und des Obst- und Gemüsebaues führen. Die Anwendung elektrischer Einzelantriebe an mobilen Maschinen des Gartenbaues erleichtert und verbilligt die Automatisierung der Ablaufprozesse innerhalb der Maschine und führt zu Einzelantrieben hoher Stückzahlen, die eine automatische Massenproduktion dieser Teile gestatten. Dadurch wird gleichzeitig der Widerspruch zwischen wachsender Erhöhung der Maschinenleistung und der damit verbundenen Verringerung der Stückzahl im Maschinenbau durch eine neue Qualität gelöst. Auch in den nächsten Jahren wird es durch die Erhöhung der Antriebsleistungen der Maschinen im Gartenbau möglich sein, die Verfahrenskosten zu senken und die Arbeitsproduktivität zu erhöhen. Jedoch auch diese Entwicklung stagniert bei einer bestimmten Antriebsleistung und erfordert völlig neue Prinziplösungen, neue Verfahren und dergleichen, um auch weiterhin die Arbeitsproduktivität

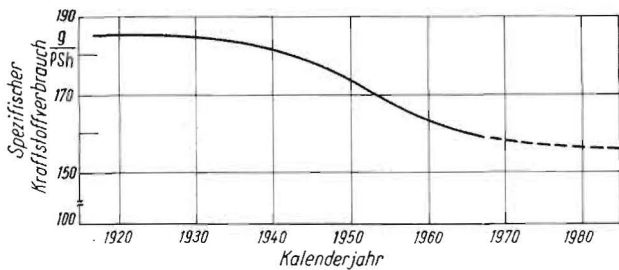
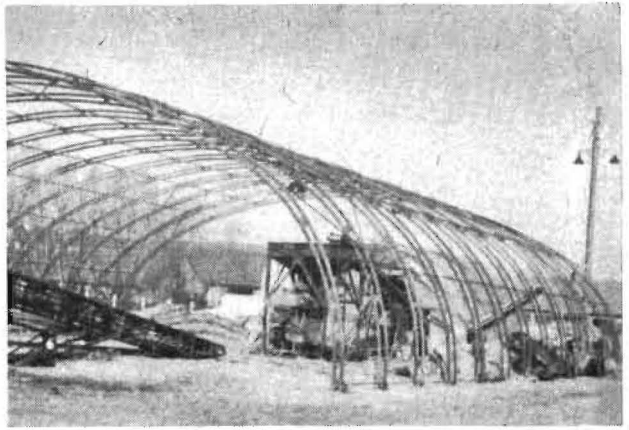


Bild 1. Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs von Dieselmotoren mit direkter Kraftstoffeinspritzung (erreichte Bestwerte)

Bild 2. Plastikfolienhaus, 18 m Spannweite (Muster- und Experimentalbau)



erhöhen und die Kosten senken zu können. Diese Grenzen, die für die Bedingungen des Jahres 1980 vorausberechnet wurden, sind für verschiedene Arbeitsarten entsprechend dem Energieaufwand unterschiedlich. Sie liegen z. B. für Aussaat, Pflege und Düngung bei ≈ 90 PS, bei vielen Erntevorgängen bei ≈ 180 PS und bei der schweren Bodenbearbeitung und extrem hohen Anforderungen in der Ernte bei ≈ 360 PS.

Der Transmissionsmechanismus, bisher charakterisiert durch mechanische Übersetzungsgetriebe, verändert sich qualitativ. Hydraulische Getriebe, elektrische stufenlose Regelbarkeit, die Entwicklung des Transmissionsmechanismus zum automatischen Regelsystem, sind kennzeichnend für diesen Prozeß.

Bei der Entwicklung der Werkzeugmaschine ist der Übergang zu angetriebenen Werkzeugen, wie z. B. in der Bodenbearbeitung rotierende Werkzeuge, Spatenmaschinen usw., zu beobachten. Auch hier werden neue Arbeitsprinzipien notwendig, um die Arbeitsproduktivität zu erhöhen und die Qualität zu verbessern. Pneumatische Elemente, wie z. B. pneumatische Einzelkornsägggregate, neuartige Arbeitsprinzipien und Werkzeuge zur Durchführung von Schnittvorgängen, die Nutzung von Strahlen zur Sortierung der Erntegüter usw., sind forschungsmäßig zu untersuchen und werden in Zukunft das Bild der Technik im Gartenbau bestimmen. Die weitere Entwicklung der Werkzeuge ist dadurch gekennzeichnet, daß sie sich zu Bausteinen, die auf bestimmte Funktionen spezialisiert sind, entwickeln. Durch die Kombination vieler solcher Bauteile lassen sich die verschiedensten Arbeiten bei weitgehender Vereinheitlichung und Standardisierung der Bauelemente verwirklichen.

Auch im Gartenbau zeichnet sich die Entwicklung zu selbstfahrenden Maschinen ab. So kommen im internationalen Maßstab bereits selbstfahrende Maschinen, wie z. B. selbstfahrende Salaternemaschinen, Mähmaschinen für Rosenkohl, Erntemaschinen für Buschbohnen, Grünerbsen-Dreschmaschinen, Tomatenerntemaschinen, Gurkenerntemaschinen, Melonenerntemaschinen usw., zum Einsatz. Mit Hilfe mathematischer Modelle kann nachgewiesen werden, daß auch bei uns der Einsatz selbstfahrender Landmaschinen ökonomisch vorteilhaft ist, wenn die Vorteile der Spezialisierung zur Vereinfachung und zur Verbilligung der Antriebsteile dieser Maschinen gegenüber den Universaltraktoren genutzt wird. Für den ökonomischen Einsatz selbstfahrender Landmaschinen ist eine jährliche Mindestausnutzung notwendig, die je nach Maschinenart zwischen 170 und 400 h im Jahr liegt.

Der Gewächshausbau wird in immer stärkerem Maße durch den Einsatz von Platten bestimmt. Nachweisbare ökonomische Effekte sind durch die Einführung geschlossener Maschinensysteme im überdachten Gemüsebau, insbesondere

in Foliengewächshäusern, zu erreichen. Dies führt zur Entwicklung großer freitragender Gewächshäuser, die den Einsatz von Maschinen und Maschinensystemen der Feldwirtschaft ermöglichen. Gleichzeitig sind Bauformen von Gewächshäusern zu entwickeln, die die Großserienfertigung der Häuser ermöglichen (Bild 2).

Die relative Verselbständigung des Transport- und Behältersystems wird durch den Systemcharakter der Produktion zur objektiven Notwendigkeit. Daraus leiten sich eine Vielzahl von Aufgaben zur Standardisierung und zur Schaffung containerfähiger Großpaletten und Behälter ab. An solche Paletten muß gute Transportierbarkeit, z. B. auf Rollbahnen, die Möglichkeit des Anschlagens und Absetzens, Stabilität und Leichtbau, geringes Volumen im Leerzustand usw. gefordert werden. Da von derartigen Behältern die Wirksamkeit ganzer Systeme im nationalen und internationalen Maßstab bestimmt wird, ist ihre Standardisierung im Rahmen des RGW eine Aufgabe von größter Wichtigkeit.

Die kontinuierliche Fließproduktion im Gartenbau erfordert den Übergang von diskontinuierlich arbeitenden zu kontinuierlich arbeitenden Fördergeräten, wie Bandförderern, Kreisförderern, Rohrförderern. Die Entwicklung aller Elemente und Teilsysteme komplexer Produktionssysteme des Gartenbaues vollzieht sich gesetzmäßig. Sie wird bestimmt durch die Konzentration und Spezialisierung der Produktion, die Automatisierung, die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung und durch den Systemcharakter der Produktion.

4.5. Konzentration und Organisation des Produktionsprozesses im Gartenbau

Untersuchungen zur Automatisierung der Produktion von Nahrungsmitteln im Zeitraum bis zum Jahr 2000 zeigen, daß Erbsen, Bohnen, Kopfsalat, Möhren, Rosenkohl, Sellerie, Rote Beete im Umfang von 150 bis 200 ha auf zusammenhängenden Schlägen produziert werden, Kohlrabi, Salat, Radies auf Schlägen von 50 bis 100 ha. Für den Anschluß an Atomkraftwerke und Wärmekraftwerke aller Art werden überdachte Flächen von 50 bis 100 ha konzentriert sein. Zentralisierte Aufbereitungs-, Sortierungs- und Vermarktungsstationen für Gemüse und Obst werden in Kapazitäten von 10 000 bis 20 000 t und darüber bestehen.

Das Bruttoproduct wird bei den entscheidenden Kulturen bei 50 bis 70,— M je AKh liegen. Der Arbeitsaufwand ist mit 0,5 bis 1 AKh/dt zu veranschlagen.

Für die Leitung zukünftiger komplexer Produktionssysteme ist die Ausarbeitung von mathematischen Modellen notwendig. Eine besondere Rolle spielen:

— Kybernetische Modelle des Reproduktionsprozesses entscheidender Kulturen sowie der Zweige vom Gesichts-

punkt der Verkürzung des Reproduktionszyklus, der Verbesserung des Verhältnisses der Grund- zu den Umlaufmitteln und zur Gewährleistung eines raschen Umschlags mit dem Ziel der Erreichung von Produktionsbedingungen für einen kontinuierlichen Produktionsausstoß bei Massenanzahl von Produkten;

- konventionelle mathematische Modelle der Operationsforschung, wie Warteschlangenmodell, Lagerhaltungsmodell u. a.;
- Modelle der Spieltheorie zur Herbeiführung optimaler Entscheidungen bei der Produktionsplanung innerhalb komplexer Produktionssysteme des Gartenbaues.

Aus den Entwicklungstendenzen des Gartenbaues leitet sich die Notwendigkeit einer neuen Qualität der Kooperation in der wissenschaftlichen Arbeit, in Forschung Entwicklung, Konstruktion, Produktion und beim Absatz im Rahmen der DDR und in den sozialistischen Ländern ab. Neue Formen der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit müssen auf der Grundlage einer langfristigen Planung aufgebaut sein. Ausgangspunkt hierfür sind die Prognosen auf dem Gebiet des Gartenbaues. Erst dadurch wird es möglich, alle an dem Entwicklungsprozeß beteiligten Kräfte optimal wirksam werden zu lassen.

Die weitere Qualifizierung aller wissenschaftlichen Kräfte und aller Werktätigen wird zu einer objektiven Notwendigkeit. Zur breiten Anwendung mathematischer Methoden und der elektronischen Datenverarbeitung im technischen, biologischen sowie ökonomischen Bereich des Gartenbaues müssen kurzfristige Intensivlehrgänge durchgeführt werden, in denen Wissenschaftler entscheidender strukturbestimmender Bereiche weiterqualifiziert werden. In diesem Qualifizierungssystem sollen die Erfahrungen aller sozialistischen Länder ausgewertet werden. Die Entwicklung der Wissenschaftsorganisation nimmt einen hervorragenden Platz ein, auch hier ist der Erfahrungsaustausch im Rahmen der sozialistischen Länder zu forcieren.

Die Beschäftigten-Struktur im Gartenbau wird sich grundlegend verändern. Der Anteil von Mechanikern, Elektrikern, BMSR-Fachleuten, Rechen Technikern, Programmierern, insgesamt der technischen Kader, wird bedeutend steigen. Über 50 Prozent der Beschäftigten im Produktionsprozeß werden Hoch- und Fachschulkader sein. Daraus leiten sich die Anforderungen an den Bildungs- und Erziehungsprozeß von heute ab. Es gilt, allseitig gebildete sozialistische Persönlichkeiten zu erziehen. Im Mittelpunkt der Ausbildung steht nicht die Vermittlung von Fakten, sondern das Methodendstudium bei gleichzeitiger Durchführung des Studiums an modernen Großanlagen, um Prozesse und Systeme verstehen zu lernen.

Die Entwicklung komplexer Produktionssysteme des Gartenbaues führt zu Veränderungen in den Arbeits- und Lebensbedingungen, die vorauszuplanen sind. Kennzeichnend ist die Erhöhung des Anteils der geistigen Arbeit, insbesondere die Durchführung der ingenieurmäßigen Arbeitsweise. Die Unterschiede zwischen Stadt und Land werden bis zum Jahre 2000 überwunden sein. Die Voraussetzungen für die erfolgreiche Verwirklichung der wissenschaftlich-technischen Revolution im Gartenbau sind in unserer Republik geschaffen worden.

Schlußbemerkungen

Zu Ehren des 100. Geburtstages LENINS schaffen schon heute Kollektive von Werktätigen und Wissenschaftlern die materiellen Voraussetzungen für die Lösung der perspektivischen Aufgaben. Wir können optimistisch der Zukunft entgegen sehen. Unser Optimismus ist begründet durch die Schöpferkraft sozialistischer Menschen und Kollektive, die sich eins fühlen mit den Werktätigen der UdSSR und allen anderen sozialistischen Ländern. Schon heute gilt für uns die Einschätzung LENINS, als er sagte: „Früher war das

ganze menschliche Denken, der menschliche Genius, nur darauf gerichtet, den einen alle Güter der Technik und Kultur zu geben und den anderen das Notwendigste vorzuenthalten — Bildung und Entwicklung. Jetzt dagegen werden alle Wunder der Technik, alle Errungenschaften der Kultur zum Gemeingut des Volkes“.

Literatur

- [1] ULBRICHT, W.: Die gesellschaftliche Entwicklung in der Deutschen Demokratischen Republik bis zur Vervollendung des Sozialismus, Referat auf dem VII. Parteitag der SED. Neues Deutschland v. 18. April 1967
- [2] HAGER, K.: Grundfragen des geistigen Lebens im Sozialismus, Referat auf der 10. Tagung des ZK der SED am 28./29. April 1969. Dietz Verlag Berlin 1966
- [3] KLAUS, G. / G. LIEBSCHER: Was ist... was soll Kybernetik? Urania Verlag Leipzig — Jena — Berlin, 3. Auflage 1968
- [4] HAUSTEIN, H. D.: Wirtschaftsprognose: Grundlagen — Elemente — Modelle. Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969
- [5] SIEDEL, P. / K. BUSCH: Bionik und landtechnischer Anlagenbau. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 7, S. 328
- [6] GRÜNER, W.: Probleme der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik in der Landwirtschaft. Sitzungsbericht der DAL zu Berlin 1966. Bd. XV, H. 4 A 7870

Forstgeräte-Katalog

Die Herausgabe eines Kataloges für Maschinen und Geräte der Forstwirtschaft, der in übersichtlicher Form die wichtigsten technischen, technologischen und ökonomischen Kennziffern enthält, erfüllt eine langjährige Forderung verschiedener Interessenten.

Der Katalog ist in 16 Hauptgruppen unterteilt:

- 1 Motoren und Kraftfahrzeuge
- 2 Sämgewinnung, Aufbereitung und Lagerung
- 3 Forstpflanzenanzucht und Sonderkulturen
- 4 Flächenräumung und Stockholzzgewinnung
- 5 Düngung und Entwässerung
- 6 Bestandesbegründung und Waldpflege
- 7 Forstpflanzenschutz
- 8 Fällung, Entastung und Entrindung
- 9 Holzausformung auf Plätzen
- 10 Holztransport
- 11 Forstliche Nebennutzungen
- 12 Forstlicher Wege- und Straßenbau
- 13 Forstvermessung und Forsteinrichtung
- 14 Bodenuntersuchungen, forst-meteorologische und sonstige Messungen
- 15 Betriebswerkstätten
- 16 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Jedes Typenblatt hat eine Ordnungsnummer, deren erste Ziffer die jeweilige Hauptgruppe kennzeichnet. Ein Bild veranschaulicht die dargestellte Maschine bzw. das Gerät, so daß der Katalog eine wesentliche Hilfe bei der rationellen Planung der Technik und darüber hinaus für die technische und technologische Weiterbildung ist.

Um den Katalog angesichts der schnellen technischen Entwicklung immer wieder auf dem neuesten Stand zu halten und ihn dadurch zu einem stets aktuellen Arbeitsmittel zu machen, werden nach Bedarf Nachträge herausgegeben, deren Ergänzungs- und Ersatzblätter leicht eingeordnet werden können.

Der Katalog für Forstmaschinen und Geräte der DDR wurde vom Wirtschaftszweigverband Forstwirtschaft bei der Kammer der Technik herausgegeben.

Er soll ein wichtiges Informationsmittel nicht nur für die Beschäftigten der Forstwirtschaft, sondern darüber hinaus auch für andere Wirtschaftszweige sein.

Der Katalog ist zu beziehen über Druckschriftenabteilung der KAMMER DER TECHNIK, 108 Berlin, Clara-Zetkin-Str. 115-117, zu einem Kostenpreis von 40,- Mark. A 7913