

10/1986

36: Jahrgang

### INHALT

VEB Verlag Technik · 1020 Berlin

Träger des Ordens

„Banner der Arbeit“



Herausgeber:  
Kammer der Technik  
Fachverband  
Land-, Forst- und  
Nahrungsgütertechnik

#### Redaktionsbeirat

– Träger der Goldenen Plakette der KDT –

Dipl.-Ing. M. Baschin  
Dipl.-Ing. R. Blumenthal  
Obering. H. Böldicke  
Dipl.-Ing. H. Bühner  
Dipl.-Ing. D. Gebhardt  
Dipl.-Ing. K.-H. Joch  
Dipl.-Ing. Rosemarie Kremp  
Dr. sc. techn. H.-G. Lehmann  
Dr. sc. agr. G. Listner  
Dr. W. Masche  
Dr. H. Robinski  
Prof. Dr. sc. techn. D. Rössel (Vorsitzender)  
Dipl.-Agr.-Ing.-Ök. L. Schumann  
Ing. W. Schurig  
Dr. H. Sommerburg  
Dr. A. Spengler  
Ing. M. Steinmann  
Dr. sc. techn. D. Troppens  
Dr. K. Ulrich  
Dr. W. Vent  
Karin Wolf

#### Unser Titelbild

Teilansicht des Komplexes „Automatisierte Milchgewinnung“ im Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem für Milchviehanlagen aus dem Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda (s. a. S. 437–446) dieses Heftes)

(Werkfoto)

<i>Algenstaedt, K.-P./Mainz, H.</i>	
<b>Automatisierung in der Landwirtschaft</b> .....	435
<i>Freigang, R./Müller, G./Berthold, U.</i>	
Technische Lösung des rechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems für Milchviehanlagen .....	437
<i>Müller, G./Freigang, R.</i>	
Projektierung und Realisierung des Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems in Milchviehanlagen .....	441
<i>Kral, H./Michaelis, G./Schröder, E.</i>	
Mikrorechnergesteuerte Fütterung in Milchproduktionsanlagen .....	442
<i>Freigang, R./Jungnickel, G.</i>	
Lebendmassebestimmung – technische Lösung und Funktion im Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem für Milchviehanlagen .....	446
<i>Regge, H.</i>	
Bedeutung der Automatisierungstechnik für die Intensivierung der Getreideernte – im Mähdrescher .....	447
<i>Uhlig, T.</i>	
Zur Automatisierung des Mähdrusches .....	449
<i>Heidemann, R./Stolpe, G.</i>	
Meßprinzip und Meßverfahren zur Ermittlung des momentanen Korndurchsatzes im Mähdrescher .....	451
<i>Zwiebel, S.</i>	
Meßgenauigkeit bei der Ermittlung der Schüttlerverluste zur Unterscheidung von Stellbereichen für eine Steuerung .....	453
<i>Spittel, A.</i>	
Computersimulation der Belüftungskonservierung – eine Methode zur optimalen Konstruktion und Bewirtschaftung von Trocknungsanlagen .....	454
<hr/>	
<b>agrartechnik – Wissensspeicher 8</b>	
<i>Obenaus, G.</i>	
Kleines Lexikon der Automatisierung Mikroelektronik, Computer- und Roboteranwendung (Teil I) .....	455
<hr/>	
<i>Knöchel, G./Kollar, L.</i>	
Mikroprozessorgestützte Informationsverarbeitung bei Trennprozessen .....	461
<i>Berndt, K.</i>	
Stand und Möglichkeiten der Saatgutflußkontrolle an Einzelkornsämaschinen, besonders bei der EKS A697 .....	463
<i>Kaul, P./Benn, W./Haase, D./Kropp, N./Bubbert, W.</i>	
Mikroelektronisches Fahrerinformationssystem für Pflanzenschutzmaschinen .....	465
<i>Schindler, D./Siering, G./Wernecke, R.</i>	
Signalisationscomputer in der Pflanzenproduktion .....	468
<i>Ahrens, F.</i>	
Strahlungstechnische Sensoren zur Steuerung von mobilen Aggregaten und Werkzeugen .....	470
<i>Baganz, K./Winter, Ursula/Scheidemann, G.</i>	
EDV-gestützter Weltstandsvergleich von Traktoren, Landmaschinen und Anlagen auf Klein- und Mikrorechnern .....	473
<i>Busch, K.</i>	
Hauptrichtungen der Nutzung der Mikroelektronik und Mikrorechentchnik zur Intensivierung von Forschungsprozessen .....	476
<i>Leuschner, J./Sz. Lukács, J.</i>	
Einsatzmöglichkeiten für Kleincomputer in der gartenbautechnischen Ausbildung .....	478
<hr/>	
„Traktoroexport“: 25 Jahre Teilnahme am internationalen Handel .....	479
Erfolgreiche Traktoreninstandsetzung im VEB KfL Zerbst .....	2. U.-S.
Rationalisierungsmittel auf der agra 1986 .....	3. U.-S.

## СОДЕРЖАНИЕ

Альгенштедт К.-П./Майнц Х. Автоматизация в сельском хозяйстве .....	435
Фрейганг Р./Мюллер Г./Бертольд У. Техническое решение системы производственного контроля и управления на молочных комплексах с помощью ЭВМ .....	437
Мюллер Г./Фрейганг Р. Проектирование и внедрение системы производственного контроля и управления на молочных комплексах .....	441
Крал Х./Михаэлис Г./Шредер Э. Управление кормления животных на молочных комплексах с помощью микро-ЭВМ .....	442
Фрейганг Р./Юнгникел Г. Техническое решение определения живой массы животных в рамках системы производственного контроля и управления на молочных комплексах .....	446
Регге Х. Значение техники автоматизации для интенсификации про- цессов уборки зерновых – состояние и тенденции развития и задачи .....	447
Улиг Т. Об автоматизации комбайновой уборки зерновых .....	449
Хейдеман Р./Штольпе Г. Принцип и способы измерения для определения моменталь- ной пропускной способности комбайна .....	451
Цвибел З. Точность измерения потерь на соломотрясе для определе- ния диапазона регулирования с целью автоматического управ- ления .....	453
Шпиттел А. Симуляция консервирования вентиляцией на ЭВМ – метод для обеспечения оптимальной конструкции и эксплуатации сушильных установок .....	454
Банк знаний журнала „аграртехник“, Обенаус Г. Краткий справочник по автоматизации – микроэлектроника, применение ЭВМ и робототехник (I) .....	455
Кнехел Г./Коллар Л. Микропроцессорная обработка информации при раздели- тельных процессах .....	461
Берндт К. Состояние и возможности контроля прохождения семян у пунктирной сеялки, в частности у сеялки EKS A 697 .....	463
Каул П./Бен В./Хаасе Д./Кроп Н./Бубберт В. Микроэлектронная система информации для механизатора на машинах по внесению ядохимикатов .....	465
Шиндлер Д./Зиринг Г./Вернекке Р. ЭВМ-сигнализаторы в растениеводстве .....	468
Аренс Ф. Датчики излучения для управления мобильными агрегатами и инструментами .....	470
Баганц К./Винтер У./Шейдеманн Г. Сравнительный анализ тракторов, сельхозмашин и установок с помощью малых и микро-ЭВМ .....	473
Буш К. Основные направления использования микроэлектроники и микровычислительной техники для интенсификации научно- исследовательских работ .....	476
Леушнер Й./С.-Лукач Й. Возможности применения малых ЭВМ при обучении по пло- доовощной технике .....	478
„Трактороэкспорт“ – 25 лет участия в международной торго- вле .....	479
Успешное проведение ремонта тракторов в районном пред- приятии сельхозтехники в Цербсте .....	2-я стр. обл.
Средства рационализации на выставке агра 1986 .....	3-я стр. обл.

## CONTENTS

Algenstaedt, K.-P./Mainz, H. Automation in agriculture .....	435
Freigang, R./Müller, G./Berthold, U. Technical solution of a computer-aided system for controlling and supervising dairy cattle plants .....	437
Müller, G./Freigang, R. Projecting and implementation of the controlling and supervi- sing system in dairy cattle plants .....	441
Kral, H./Michaelis, G./Schröder, H. Microcomputer-controlled feeding in milk production plants ...	442
Freigang, R./Jungnickel, G. Determination of the live weight – technical solution and func- tion in the controlling and supervising system for dairy cattle plants .....	446
Regge, H. Meaning of automation for intensifying grain harvesting – state of development, trends and problems .....	447
Uhlig, T. On automation of straight combining .....	449
Heidemann, R./Stolpe, G. Measuring principle and procedure for the determination of the temporary grain feed rate in combine harvesters .....	451
Zwiebel, S. Measuring accuracy in the estimation of shaking losses for the differentiation of setting ranges in the control device .....	453
Spittel, A. Computer simulation of the preservation by ventilation – a method for optimal designing and utilizing crop driers .....	454
agrartechnik – compendium 8 Obenaus, G. A small encyclopaedia of automation – utilization of microelectronics, computers and roboters (I) .....	455
Knöchel, G./Kollar, E. Microprocessor-assisted information processing in procedures of separation .....	461
Berndt, K. State and possibilities of supervision of seed flowing in single- seed drills especially in case of the equipment EKS A 697 .....	463
Kaul, P./Benn, W./Haase, D./Kropp, N./Bubbert, W. Microelectronic driver's information system in plant protection devices .....	465
Schindler, D./Siering, G./Wernecke, R. Signalling computer in plant production .....	468
Ahrens, F. Radiation sensors for controlling mobile aggregates and tools ...	470
Baganz, K./Winter, U./Scheidemann, G. Computer-aided comparison of the world technological stand- ards of tractors, farm machinery and plants being performed on minicomputers or microcomputers .....	473
Busch, K. Main trends of utilization of microelectronics and microcompu- ter technology for the intensification of research .....	476
Leuschner, J./Sz.-Lukács, J. Possibilities of utilization of minicomputers in training for horti- culture .....	478
„Traktoroexport“: 25 years of taking part in international trade ..	479
Successful maintenance of tractors in VEB KfL Zerbst .....	2nd cover page
Means of rationalization on the agra 1986 .....	3rd cover page

Anlässlich ihres 35jährigen Bestehens führt die Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR in diesem Jahr eine Reihe von wissenschaftlichen Veranstaltungen durch. Sie stehen ganz im Zeichen der Auswertung und Umsetzung der Beschlüsse des XI. Parteitages der SED zur weiteren Erhöhung des Beitrags der Agrarwissenschaften zur Leistungssteigerung der sozialistischen Landwirtschaft der DDR. Eine dieser Veranstaltungen ist die Wissenschaftliche Tagung zum Thema

„Wege zur Leistungssteigerung und höherer Effektivität in der Agrarforschung und in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion durch gezielte Anwendung der Mikroelektronik einschließlich der modernen Informationsverarbeitung – Mikroelektronik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft“.

Diese Wissenschaftliche Tagung, die von der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR gemeinsam mit dem Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik und der Wissenschaftlich-technischen Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik der Kammer der Technik or-

ganisiert wird, findet in der Zeit vom 4. bis 6. November 1986 in Berlin statt. An ihr nehmen 800 Vertreter aus den verschiedensten Bereichen und Einrichtungen der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, der Akademie der Wissenschaften der DDR, den Universitäten und Hochschulen, den WTZ/ORZ der Bezirke, den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben sowie den staatlichen Leitungsorganen und der Industrie teil. Von besonderer Bedeutung ist die aktive Einbeziehung der Wissenschaftler der technischen Fachrichtungen des Hochschulwesens sowie der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen wichtiger Industriekombinate der DDR (u. a. Robotron, Mikroelektronik, Carl Zeiss JENA, Fortschritt Landmaschinen). Das Anliegen der Tagung besteht darin, in Auswertung des XI. Parteitages der SED die Entwicklungsrichtungen und Aufgaben zum Einsatz der Mikroelektronik und Informationsverarbeitung in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft herauszuarbeiten und die zu ihrer Realisierung erforderlichen Schritte in Forschung, Entwicklung und Überleitung abzustecken. Diesem Ziel dienen 250 Fachvorträge und

Poster, die in einer Plenarveranstaltung sowie in sieben Symposien gehalten bzw. ausgestellt werden. Im Tagungsprogramm sind folgende Symposien vorgesehen:

1. Sozialistische Wirtschaftsführung und moderne Rechentechnik
2. Höhere Effektivität der Pflanzenproduktion durch rechnergestützte Überwachung und Beratung
3. Höhere Effektivität der Tierproduktion durch rechnergestützte Überwachung und Steuerung
4. Höhere Effektivität in der Forstwirtschaft durch Mikroelektronik und Informationsverarbeitung
5. Modellierung, Datenanalyse und Informationsverarbeitung
6. Automatisierungstechnik
7. Einsatz der Mikroelektronik in der Nahrungsgüterwirtschaft.

Im Zusammenwirken mit der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und der Kammer der Technik haben wir eine Reihe interessanter Fachbeiträge aus der Plenarveranstaltung und aus einigen Symposien für die Veröffentlichung in diesem Heft ausgewählt. Die Redaktion

## Automatisierung in der Landwirtschaft

Prof. Dr. agr. K.-P. Algenstaedt, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR  
Prof. Dr. sc. agr. H. Mainz, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

### 1. Einleitung

Die Fortsetzung des stabilen und dynamischen Wachstums der landwirtschaftlichen Produktion erfordert eine rasche Produktivkraftentwicklung, um damit den wissenschaftlich-technischen Fortschritt unter Nutzung aller Intensivierungsfaktoren produktions- und effektivitätswirksam zu machen. Zu einem der wesentlichsten Intensivierungsfaktoren wird über einen längeren Zeitraum in der Pflanzen- und Tierproduktion die Automatisierung gehören.

Aufgrund der schnellen Entwicklung solcher Schlüsseltechnologien wie der Mikroelektronik und der Informationsverarbeitung werden bisher begrenzende Faktoren der herkömmlichen Verfahren und Mechanisierungsmittel beseitigt und eine qualitativ neue Stufe erreicht. Damit rückt die Automatisierung ganzer Prozesse in der Landwirtschaft in greifbare Nähe [1].

Die Automatisierung wird zu revolutionären Veränderungen der Produktivkräfte führen und die materiell-technische Basis qualitativ verändern.

Deshalb gilt: „Mit dem Blick auf das Jahr 2000 und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Produktivkräfte, an den Umweltschutz sowie an die Erhaltung und den Ausbau der Reproduktionsbedingungen – die Landwirtschaft zunehmend zu einem Zweig der angewandten Wissenschaft zu gestalten“, wie Genosse Willi Stoph zur Direktive des Planzeitraums 1986 bis 1990 ausführte [2].

### 2. Schwerpunkte zur

#### Prozeßautomatisierung

In den Instituten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, den Universitäten und Hochschulen wird die Forschungs- und

Entwicklungsarbeit auf das Erreichen folgender Ziele gerichtet:

- Steigern der Erträge je Flächeneinheit und der Leistungen der Tiere
- Senken des Aufwands an Energie, Material und Handarbeit
- Qualifizieren der Leitung und Planung des arbeitsteiligen Reproduktionsprozesses der Pflanzen- und Tierproduktion
- Verbessern der Arbeitsbedingungen der Werktätigen.

Gekoppelt mit dem immer effektiveren Einsatz von Landmaschinen und Anlagen der Pflanzen- und Tierproduktion werden Mikroelektronik und Informationsverarbeitung zu einem Schwerpunkt der umfassenden Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Landwirtschaft [3].

Wichtige Schwerpunkte für das Erreichen der angegebenen Ziele sind:

- Entwicklung und Einsatz von Mikroelektronik und Mikrorechentechnik zur Analyse und Steuerung von Arbeitsprozessen in Landmaschinen, Tierproduktionsanlagen, Gewächshäusern, Lagerhallen und Verarbeitungsanlagen
- rechnergestützte Informations-, Kontroll- und Beratungssysteme auf der Ebene der Steuerung der Produktion sowie zur längerfristigen Analyse der Wirkung der Produktionsverfahren
- rechnergestützte Entscheidungs- und Leitungssysteme auf betrieblicher und wirtschaftsleitender Ebene
- Entwicklung und Einsatz von Mikroelektronik und Mikrorechentechnik zur verbesserten Rationalisierung in der Forschung, bei der Entwicklung landtechnischer Arbeitsmittel, der Produktion und der Instandhaltung.

Die technologischen und technischen Lösun-

gen zur Realisierung der einzelnen Schwerpunkte erfordern interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Verfahrensforschung, die landtechnische Forschung, die Züchtungsforschung, die betriebswirtschaftliche und die ökonomische Forschung sind eng miteinander zu verflechten. Dabei ist eine Verbindung zwischen Wissenschaft und Produktion in zwei Ebenen herzustellen. Die erste Ebene bildet die landwirtschaftliche Produktion mit den umfassenden Aufgaben zur stabilen Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und der Industrie mit Rohstoffen. Die zweite Ebene ist die Produktion von Landmaschinen, Traktoren und landtechnischen Anlagen. Diese beiden Ebenen bedingen einander und dürfen nicht getrennt behandelt werden. Der Austausch von Erfahrungen, wissenschaftlichen Ergebnissen und praktischen Erkenntnissen ist künftig stärker als bisher zu intensivieren.

Die Automatisierung in der Landwirtschaft unterliegt einer besonderen Spezifik, da die landwirtschaftliche Produktion in kein starres System geführt werden kann. Darüber hinaus werden die Produktionsprozesse durch Elemente von kurz-, mittel- und langfristigen Strategien der Automatisierung bestimmt, die ständig neu den jeweiligen aktuellen Bedingungen anzupassen sind. Die Mikrorechentechnik ist mit am besten dazu geeignet, derartige vielschichtige Anforderungen der Automatisierung zu realisieren. Die Beherrschung der in sich geschlossenen Informationsprozesse, der Informationsgewinnung (Sensorik), der Informationsverarbeitung (Verarbeitungslogik) und der Informationsnutzung (Aktorik) im prozeßnahen Bereich der Mechanisierungsmittel einerseits und die Kommunikation mit der Rechentechnik im Bereich der Produktionsleitung und

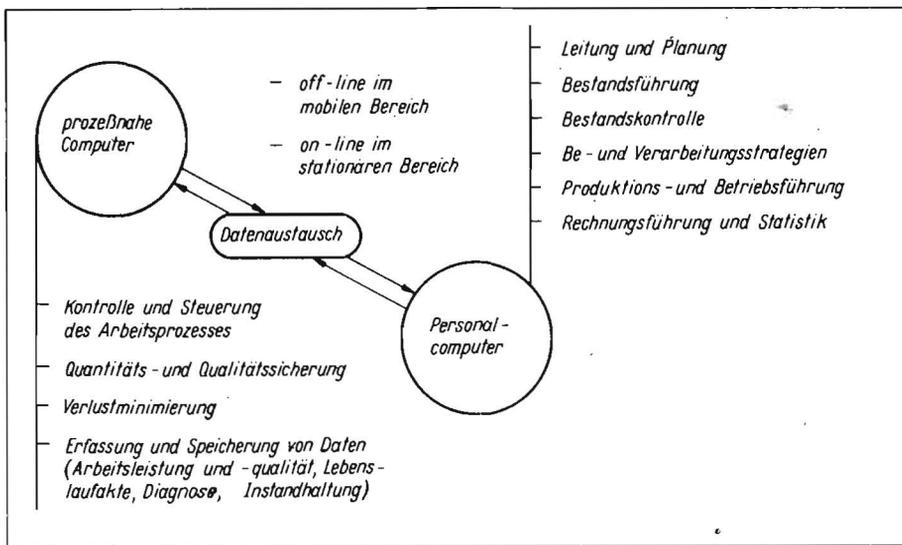


Bild 1. Grundstruktur von CAD/CAM-Systemen der Pflanzen- und Tierproduktion

-steuerung andererseits, spielen eine entscheidende Rolle (Bild 1).

Problematisch ist es, aus landwirtschaftlichen Prozessen geeignete Meßgrößen (z. B. Stoff- und Energiekennwerte) abzuleiten und unter Betriebsbedingungen (Dynamik) kontinuierlich zu erfassen. Die Wissenschaft konzentrierte die Aufgaben bisher auf die Optimierung der Konstruktionsparameter. Die Dynamik des Arbeitsprozesses wurde aber nicht umfassend untersucht. Viele prozeßrelevante Parameter sind nicht direkt meßbar. Die Eigenschaften vieler biologischer Stoffe sind fast ausschließlich nur in komplizierten und oft nicht zerstörungsfreien Laboruntersuchungen zu ermitteln. Die Stoffprozesse vollziehen sich in relativ offenen Systemen, d. h. sie lassen sich nicht wie in der chemischen Industrie in geschlossenen Behältern und Rohrsystemen konzentrieren. Darüber hinaus sind alle Stoffe selbst stark heterogen. Die von der Züchtungsforschung zu erwartenden Ergebnisse zur Ertragsstabilisierung, Krankheitsresistenz und Qualitätssicherung werden die spezifische Heterogenität für die Maschinenprozesse nur unwesentlich verringern.

Vordergründige Aufgaben der Automatisierung der Pflanzen- und Tierproduktion sind die Erhöhung der Produktivität der landwirtschaftlichen Arbeitsmittel, die Verbesserung ihrer Arbeitsgüte und die Senkung der durch die Unvollkommenheit der Technik und deren Anwendung verursachten Verluste. Die Produktivität der Arbeitsmittel kann nicht beliebig durch eine Vergrößerung der Arbeitsbreite, eine Erhöhung der Arbeits- und Verarbeitungsgeschwindigkeit sowie eine Verstärkung der Antriebsleistungen erreicht werden.

Minimale Maschinenkosten, optimale Arbeitsbereiche einzelner Werkzeuge, geringer Bodendruck bilden in der Pflanzenproduktion und der Umgang mit lebenden Tieren in der Tierproduktion objektive Grenzkriterien. Deshalb richten in der 1. Phase der Automatisierung die Wissenschaftler und Ingenieure die Ziele der Anwendung der Mikroelektronik und -rechenstechnik darauf, – möglichst neue Arbeitsprinzipie wirksam zu machen – das Verhältnis zwischen der konstruktiven und der verfahrensseitig nutzbaren Leistung zu verbessern und somit die Produktivität zu erhöhen

- die Qualität der Produkte zu verbessern (hohe Gutschonung, geringer Beimenigungsanteil, beste Fleisch- und Milchqualität)
- die landwirtschaftlichen Verluste zu verringern (Beschädigungen des Aussaats und Erntegutes, von Maschinen verursachte Feldverluste, effektive Versorgung des Bodens mit Nährstoffen, leistungsbezogene Fütterung)
- den Anteil an störungsfreier Arbeitszeit zu erhöhen
- Arbeitsplätze einzusparen und deren Struktur zu verbessern.

### 3. Ausgewählte Ergebnisse

In Landmaschinen wird gegenwärtig auch international die Mikroelektronik überwiegend zur Kontrolle und Überwachung einzelner Arbeitselemente genutzt. Ein Beispiel bildet das Kontroll- und Überwachungssystem an den Mähdeschern E514 und E516. Der Motor kann erst angelassen werden, wenn die Betriebsbereitschaft hergestellt wurde. Verschiedene Antriebe werden auf unzulässigen Drehzahlabfall überwacht. Damit wird vermieden, daß diese Antriebe auf Dauer überlastet werden können. Fehler in den Keilriemenantrieben, wie beispielsweise zu hoher Triebbradschlupf, werden dem Mechanisator ebenfalls sichtbar. Weiterhin werden Verstopfungen im Strohraum und die Zeit des notwendigen Abbunkerns des Getreides signalisiert. Zusatzgeräte mit meist piezoelektrischen Sensoren erfassen die Kornverluste an den Strohschüttlern und den Reinigungseinrichtungen. Ein internationaler Vergleich ergab, daß derzeit nur wenige mikroelektronische Geräte im praktischen Einsatz sind. Künftig ist mit einem sprunghaften Anstieg zu rechnen. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Geräte werden schnell von einfachen Kontroll- und Überwachungsaufgaben in Prozeßregelungen überführt werden können. In zunehmendem Maß werden Mikroprozessoren der unterschiedlichsten Konfiguration eingesetzt. Geräte auf Prozessorbasis bieten neben ihren Kontroll- oder Regelfunktionen zusätzlich die Möglichkeit der Verrechnung von Daten und deren Speicherung über längere Zeiträume. Erfasste Daten, die derzeit zur Beschreibung der Arbeitsleistung genutzt werden können, sind – bearbeitete Flächen – verbrauchte oder geerntete landwirt-

schaftliche Produkte

- Zeiten technologischer Verfahren
- absoluter oder spezifischer Verbrauch an Energie und Hilfsstoffen.

Beispiele dafür sind die Bordcomputer für Mähdescher des Typs EBS212 vom VEB Kombinat Landtechnik Erfurt und des Typs EBC16 A-M vom VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt. Ähnliche Systeme werden zunehmend in modernen Rübenköpfladern, Rübenrodeladern, Sämaschinen, Pflanzenschutzmaschinen und anderen Landmaschinen eingesetzt. Der Übergang zur Regelung von Teilprozessen wird schrittweise vollzogen. Der Hilfsprozeß der Lenkung von Traktoren und Landmaschinen wird automatisiert, um die Maschinen selbsttätig an der Bestandskante, an der Pflanzenreihe oder an einer Bearbeitungsgrenze führen zu können. Verschiedene Arbeitselemente passen sich automatisch den Bedingungen an. Zum Beispiel kann mit einer einfachen mikroelektronischen Regelung die Haspeldrehzahl am Mähdescher der Fahrgeschwindigkeit der Maschine angeglichen werden. Der Mechanisator wählt nach der Gutart nur noch den Sollbereich mit einem Handgriff vor.

Ein breit gefächertes Gebiet umfaßt die Automatisierung der Belüftung in Aufbereitungs-, Lagerungs- und Vermarktungsanlagen für Speisekartoffeln, Zwiebeln u. a. Produkte sowie der Wachstumsprozesse in Gewächshäusern.

In Speisekartoffellagern werden die Klima- und Energieparameter so gesteuert, daß während der Lagerzeit die Gutqualität möglichst erhalten wird und geringe Verluste durch Fäulnis, Schwund und Keimbildung bei geringstem Energieeinsatz entstehen. Erst durch den Einsatz der Mikrorechenstechnik ist eine nahezu vollkommene Einhaltung aller inneren Klimaanforderungen in Abhängigkeit vom Außenklima bei minimalem Energieaufwand sowie einer wesentlich verbesserten Informationsausgabe über das gesamte Lagergeschehen möglich. In enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Produktion wurde ein rechnergesteuerter Belüftungsautomat geschaffen, der sich durch eine rationelle Vierleiterschaltung der Temperatur- und Feuchtesensoren und einer multiplexen Steuerung der Lüfter und Lüfterklappen in Sektionsnähe vom Vorgängertyp wesentlich unterscheidet. Nach diesen Erkenntnissen aufgebaute neue Anlagen vom VEB Geräte- und Reglerwerk Leipzig und vom VEB Kombinat Landtechnik Erfurt verursachen bei reduzierten Meßfehlern und selbsttätiger Fehlerüberwachung des gesamten Systems erheblich geringere Kosten. Beispielsweise werden rd. 30% Energie und etwa eine Tonne Kupfer in einem Lagerhaus mittlerer Größe eingespart.

In Gewächshäusern werden zunehmend modulare Mikrorechnersysteme zur Steuerung der Klima- und Wachstumsparameter eingesetzt. Dabei werden

- die erforderliche Wärmeenergie dem Außenklima angepaßt
- der Ertrag durch exakte Einhaltung zahlreicher pflanzenbaulicher Parameter und deren optimale Kombination gesteigert
- der Arbeitskräfteaufwand durch die automatische Prozeßführung, -kontrolle und -überwachung reduziert
- der aktuelle Betriebszustand ständig automatisch erfaßt und protokolliert.

In Großanlagen der Tierproduktion werden komplexe Produktionskontrollsysteme einge-

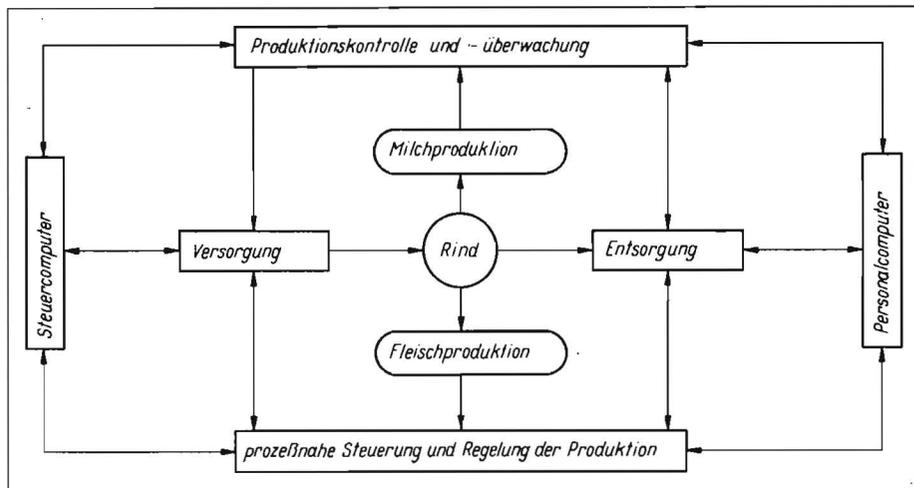


Bild 2. Produktionskontrollsystem als CAD/CAM-Arbeitsplatz der Tierproduktion

führt (Bild 2). Pilotanlagen der Milchproduktion arbeiten in Großerkmannsdorf, Bezirk Dresden, und Lindtorf, Bezirk Magdeburg. Entwicklungsträger dieser vom VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt produzierten Anlagen sind u. a. das Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, das Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim und die Technische Universität Dresden. Über spezielle Steuer- und Bürocomputer werden die Tiere individuell leistungsgerecht mit Kraft- und Grobfutter versorgt. Ein kleiner Halsbandsender mit einer Codenummer für das betreffende Tier dient als elektronischer Aus-

weis. Die an Kontrollpunkten installierten Empfänger registrieren bei Annäherung die Tiernummer. Sie befinden sich an der automatischen Waage zur Bestimmung der Lebendmasse, am Melkkarussell zur Erfassung der individuellen Milchleistung und an den Freßplätzen. Neben diesen Daten vom Tiererkennungssystem werden noch manuell verschiedene Labordaten, beispielsweise über den Gesundheitszustand der Tiere, hinzugefügt. Die Ergebnisse dieses Produktionskontrollsystems sind geringerer Futtermittelverbrauch bei steigender Milchleistung und sinkendem Handarbeitsaufwand. Solche Systeme werden ebenso für die Fleischproduk-

tion von Rindern, Kälbern und Schweinen entwickelt.

#### 4. Zusammenfassung

Bei der Veränderung der materiell-technischen Basis der Landwirtschaft bildet die Automatisierungstechnik als Schlüsseltechnologie ein bestimmendes Merkmal. Durch sie werden Mikroelektronik, Robotertechnik und Informatik in der Landwirtschaft immer stärker wirksam.

Die Automatisierung in der landwirtschaftlichen Produktion erfordert die Beachtung der Spezifik landwirtschaftlicher Prozesse und eine breite interdisziplinäre Zusammenarbeit, vor allem zwischen Vertretern der Verfahrensforschung, der Land- und der Automatisierungstechnik. Diese Tendenz wird durch ausgewählte Beispiele, die sich in der Praxis bewährt haben, veranschaulicht.

#### Literatur

- [1] Direktive des XI. Parteitag des SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1986 bis 1990: Bericht der Kommissionen an den XI. Parteitag der SED/Berichtersteller: Günter Mittag. Berlin: Dietz Verlag 1986.
- [2] Zur Direktive des XI. Parteitag des SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1986 bis 1990: Bericht der SED/Berichtersteller: Willi Stoph. Berlin: Dietz Verlag 1986, S. 18.
- [3] Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an dem XI. Parteitag der SED/Berichtersteller: Erich Honecker. Berlin: Dietz Verlag 1986, S. 49-73.

A 4768

## Technische Lösung des rechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems für Milchviehanlagen

Dipl.-Ing. R. Freigang, KDT/Dr. G. Müller, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda  
Ing. U. Berthold, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, BT Automatisierungstechnik Leipzig

### Einleitung

Auf der diesjährigen agra in Markkleeberg wurde das Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem (PKS) für Milchviehanlagen in seiner Komplexität erstmals vorgestellt. Da von seiten der Praxis großes Interesse an dieser Neuentwicklung bestand, soll in einigen Beiträgen der „agrartechnik“ auf die technischen Lösungen des PKS ausführlich eingegangen werden.

Nach Beendigung der erforderlichen Arbeiten auf den Gebieten der Konstruktion und Projektierung wurden im Jahr 1985 zwei Milchviehanlagen mit dem PKS ausgerüstet. Voraussetzung war das Vorhandensein eines Melkkarussells sowie der stationären Bandfütterung in den Anlagen.

Aus volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht wird die Anwendung des Verfahrens damit begründet, daß mit der gleichen Grobfuttermenge die Möglichkeit einer zusätzlichen Milchproduktion von 250 bis 300 kg/Kuh · Jahr besteht. Diese Leistung ist erreichbar, wenn eine leistungsgerechte Bestandsgruppierung nach dem vom Institut für Rinderproduktion (IRP) Iden-Rohrbeck erarbeiteten Gruppierungsindex erfolgt, wobei die regelmäßig automatisch gemessenen Milchmengen- und Lebendmassewerte jedes

einzelnen Tieres einzubeziehen sind [1 bis 3].

Bei der maschinenbautechnischen Umsetzung des PKS mußte davon ausgegangen werden, daß während des Produktionsablaufs in der Milchviehanlage die Regelgrößen „Milchmenge“ und „Lebendmasse“ (bezogen auf das Tier) und der Grobfuttereinsatz je Tiergruppe über eine zentrale Steuer- und Recheneinheit so miteinander verbunden sind, daß unter optimaler Nutzung des genetischen Leistungspotentials der Kühe eine gesicherte zusätzliche Milchproduktion im Verlauf der Laktationsperiode erreicht wird.

Die Systemlösung des PKS gliedert sich in folgende Teilkomplexe (Bild 1):

- Elektronische Einzeltieridentifizierung zur Erkennung der Tiere im Stand und in der Bewegung
- Automatisierte Milchgewinnung mit rechnergestützter Physiomatic
- Automatisierte Lebendmassebestimmung
- Datenerfassungsrechner für die Milchmenge und die Lebendmasse
- Massekontrollierte Grobfutterdosierung
- Datenzentrale mit dem Bürocomputer A5120/A5130 einschließlich des Softwarepakets „MIVI“.

### Elektronische Einzeltieridentifizierung zur Erkennung der Tiere im Stand und in der Bewegung

Für die rationelle Erfassung der Kennwerte „Milchmenge“ und „Lebendmasse“ kommt der elektronischen Tiererkennung eine besondere Bedeutung zu. Mit ihrer Hilfe wird die Automatisierung der Ermittlung der für eine effektivere Produktionsüberwachung und -steuerung erforderlichen Einzeltierinformationen zur Milchleistung und Lebendmasse möglich. Das vom IRP Iden-Rohrbeck als Durchtreibevariante entwickelte Tiererkennungssystem besteht aus den Baugruppen Halsbandsender (Antwortsender), Abfragegerät und Energieversorgungssystem und ermöglicht das sichere Identifizieren der Tiere sowohl in der Bewegung als auch im Stand. Mit dem Halsbandsender werden alle Kühe im Laufstall-, Abkalbe- und Krankenbereich ausgerüstet. Dieser Halsbandsender stellt einen passiven Baustein dar, der beim Durchlaufen des Tieres durch das vom Abfragegerät aufgebaute elektromagnetische Feld aktiviert wird und ein programmiertes Erkennungssignal zurücksendet, das vom Empfänger aufgenommen wird. Der Empfänger ist mit dem Mikrorechner zur Datenerfassung (Datenerfassungsrechner) verbunden.

Thema

## Kleines Lexikon der Automatisierung

### Mikroelektronik, Computer- und Roboteranwendung (Teil I)

Autor

Dipl.-Ing.-Päd. G. Obenaus

*Viele neue Begriffe, Bezeichnungen und Abkürzungen sind im Zusammenhang mit der Anwendung der Automatisierungstechnik in den Sprachgebrauch gekommen. Auch die Leser unserer Zeitschrift werden immer häufiger mit Fachbeiträgen konfrontiert, die sich mit Themen der Mikroelektronik, der Computer- und Robotertechnik sowie der Informatik befassen. Zum besseren Allgemeinverständnis und zur fachlichen Orientierung veröffentlichen wir – in diesem Heft beginnend – in zwei agrartechnik-Wissensspeichern ein „Kleines Lexikon der Automatisierung“. Das dem Zeichen ↑ folgende Wort wird im Wissensspeicher näher erläutert.*

Die Redaktion

**A**

**ADC:** (Analog digital converter). Schaltung, die ↑ analoge (Meß-) Werte in ↑ digitale Signale umsetzt, oft Erfordernis der automatischen Steuerung; heute als ↑ IC mit 8 oder 16 bit Verarbeitungsbreite realisiert.

**Adresse:** Zahl, die einen bestimmten Speicherplatz im internen Speicher eindeutig identifiziert und je nach Programmiersprache vom Computer oder vom Programmierer festgelegt wird.

**ALU:** (Arithmetic logic unit). Arithmetisch-logischer Teil der ↑ CPU, wo alle arithmetischen und logischen Operationen des Computers in binär codierter Form durchgeführt werden.

**Analoganzeige:** Meßwertwiedergabe (oft) als Zeigerausschlag; Setzt sich heute wieder gegen die Digitalanzeige durch, da Zeiger oder Säule angenehmer informieren.

**Analogsignal:** Größe, die zwischen Minimum und Maximum unendlich viele Werte annehmen kann. Zwischen den Werten erfolgt ein fließender, stetiger Übergang. Die meisten Prozeßgrößen fallen analog an (wie z. B. Tageshelligkeit, Temperatur, Luftfeuchte und alle biologischen Werte), ihre automatische Verarbeitung bedingt die Umsetzung in digitale Signale. ↑ ADC.

**Anschlußsteuerung:** Funktionell abgeschlossener und z. T. programmierbarer Teil des Mikrorechnersystems, der die Kopplung ↑ peripherer Geräte (Tastatur, Bildschirm ...) an den internen ↑ Bus realisiert.

**Anwenderschaltkreis:** ↑ IC nach Kundenwunsch fest strukturiert, der nur für Massenartikel ökonomisch herzustellen ist (z. B. für Recorder, Uhren oder Waschautomaten).

**Anwendersoftware:** Anwenderprogramme. Oberbegriff für alle Programme, die nicht Teil des ↑ Betriebssystems (Betriebssoftware) sind. Sie sind auf die Absicht des Computerbenutzers zugeschnitten und lösen (im Dialog mit ihm) seine Zielstellung. A. wird in der DDR vom zuständigen Softwarezentrum (WTZ/ORZ) erstellt und zur Nachnutzung angeboten (z. B. Textverarbeitungsprogramme, Düngeberatung, Prozeßsteuerung oder Schaderregerbekämpfung).

**Applikationssoftware:** ↑ Anwendersoftware.

**Arbeitsspeicher:** Schneller Speicher, auf den die ↑ CPU des Computers direkt zugreifen kann. Als ↑ IC realisiert bzw. bereits Teil des ↑ Einchiprechners teilt er sich in Daten- und Programmspeicher. Seine Ausführung bestimmt die Leistungsklasse des Computers.

**ASCII:** (American standard code for information interchange). International verbreitete Codierungsvorschrift für die interne Darstellung des Zeichenvorrates (z. B. Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen).

**Assembler:** Maschinennahe Programmiersprache, die statt des binären Maschinencodes Kurzformen enthält, die leicht zu merken sind (sog. Mnemoniks, z. B. ADD für Addition).

**B**

**Baud:** Maßeinheit der Signalübertragungsgeschwindigkeit. Neue Größenklassen sind durch ↑ Lichtleiterübertragung möglich geworden (1 Bd = 1 bit/s).

**Basic:** (Beginners all-purpose symbolic instruction code). Leicht zu erlernende Programmiersprache mit der überwiegend am Kleincomputer gearbeitet wird. Ihr Anwenderkomfort geht zu Lasten der Bearbeitungszeit im Computer.

**batch processing:** Stapelverarbeitung. Die einzelnen Programme werden nacheinander (nicht interaktiv) vom Computer abgearbeitet.

**Betriebssystem:** Gesamtheit der Programme, die für den Betrieb eines Computers und die Abarbeitung der ↑ Anwendersoftware erforderlich sind. Es unterteilt sich in Steuerprogramme, Übersetzungsprogramme und Dienstprogramme. Betriebssysteme und Interpreter sind meist auf einem ↑ ROM gespeichert.

**Binärsignal:** Diskretes Signal, das nur zwei Werte (0 und 1) bzw. zwei Zustände (definierte Strom-, Druck-, Licht- oder Schallpegel) annehmen kann.

**bit:** (binary digit). Binärstelle: Kleinste Informationseinheit für ↑ binär dargestellte Informationen. Auch Maßeinheit für den Informationsgehalt, ein 8-bit-Wort bezeichnet man als ↑ Byte z. B. 1010 1101.

**Bonden:** (von engl. to bond, verbinden). Unlösbares Kontaktieren des Halbleiterchips mit den äußeren Anschlüssen. Die sehr dünnen Gold- oder Aluminiumdrähte werden mit hoher Geschwindigkeit automatisch verschweißt, gelötet oder geklebt.

**Bus:** Sammelleitung zur Übertragung von Informationen zwischen mehreren Funktionseinheiten innerhalb der ↑ CPU und des Mikrorechners. Unterschieden wird zwischen Datenbus, Adressbus und Steuerbus.

**Byte:** Die häufig auftretende Verarbeitungsbreite (bzw. Wortlänge) von 8 bit wird auch als ein Byte zusammengefaßt. Da ein Byte bei der Codierung konkret Buchstabe, Ziffer oder Sonderzeichen sein kann, ist bei einem Speicher die Byteangabe das Maß der Speicherkapazität.

**C**

**CAD:** (Computer aided design). Rechnergestützter Entwurf von Konstruktionskörpern oder Schaltkreisen auf dem Bildschirm im Dialog mit dem „Wissen“ des Computers. Er führt Kontrollberechnungen durch, läßt die Graphik ausdrucken bzw. erstellt den Datenträger zur Steuerung der automatisierten Produktion. ↑ CAM.

**CAM:** (Computer aided manufacturing). Rechnergestützte Fertigung. Die bei ↑ CAD entstandene Software steuert und überwacht den Produktionsprozeß. Ebenso wie CAD bringt CAM eine bedeutende Zeiteinsparung und befreit von monotoner Tätigkeit.

**CCD:** (Charge coupled device). Ladungsgekoppelte Schaltung. Durch Taktsignale gesteuert, werden in einem Siliziumkristall elektrische Ladungen örtlich verschoben und dadurch zeitlich verzögert. Dadurch ermöglichen sie Speicherschaltungen oder Verzögerungsleitungen. In Verbindung mit einer Fotodiodenzeile realisiert sie die eindimensionale Bilderfassung oder als CCD-Matrix die 2-dimensionale Bildarstellung. Als Chips realisiert, erlangen diese Schaltungen künftig große Bedeutung als optische Sensoren, z. B. für Industrieroboter.

**CCIR:** (Comité Consultatif International des Radiocommunications). Beratender Ausschuß im Internationalen Fernmeldeverein (UIT), erar-

beitet Empfehlungen (sog. CCIR-Normen) z. B. für Stereoundfunk und Farbfernsehen.

**CFT:** (Charge flow transistor). Transistor, dessen Parameter feuchtigkeitsabhängig sind. Dadurch ist er als Feuchtigkeitssensor besonders für die Landwirtschaft bedeutend.

**CHEMFET:** (Chemical  $\uparrow$  FET). Feldeffekttransistor, dessen Parameter von chemischen Konzentrationen beeinflusst werden. Dadurch ist er als Chemosensor z. B. für Ionenkonzentrationsmessung geeignet.

**Chip:** (engl. Plättchen). Teil einer Siliziumscheibe (wafer), auf der mit den Verfahren der Halbleitertechnik Strukturen zur Realisierung integrierter Schaltkreise aufgebaut wurden. Die Anzahl realisierter Bauelemente bzw. Gatter je Chip bestimmt den  $\uparrow$  Integrationsgrad. Heute existieren bereits  $\uparrow$  Einchiprechner und 3-dimensionale Speicherchips.

**CIM:** (Computer integrated manufacturing). Nutzung der Computerleistung, um Produkte schneller und ökonomischer zu planen und herzustellen.

**CMOS:** (Complementary metal oxide silicon). Zusammenschaltung komplementärer  $\uparrow$  MOSFET, z. B. zur Realisierung von NAND-Gattern. CMOS-FET zeigen bei geringem Raumbedarf extrem niedrige Leistungsaufnahme, geringe Stömpfindlichkeit und hohe Temperaturstabilität (Anwendung z. B. im Uhrenchip oder Herzschrittmacher).

**CNC:** (Computer numeric control). Rechnergesteuerte Maschine als Weiterentwicklung der NC-Maschine. Sie ist eine Bedingung für  $\uparrow$  CAM.

**Code:**  $\uparrow$  Kodierung.

**Compiler:** Programm, das problemorientiert verfaßte Programme (z. B. in Basic oder PL/1) in die Maschinensprache übersetzt und dadurch die Abarbeitung erst ermöglicht.

**Computer:** Digital arbeitender elektronischer Rechenautomat, der mit großer Geschwindigkeit ihm eingegebene Daten nach einem ausgewählten Programm verknüpft und die Resultate über verschiedene periphere Geräte anbietet bzw. Prozesse damit steuert.

**CPU:** (Central processing unit). Zentraleinheit des Computers. Enthält (auf einem Chip) das Rechen- und Steuerwerk sowie interne Speicher, die durch ein  $\uparrow$  Bus-System verbunden sind (auch ZVE genannt).

**CTC:** (Counter/timer circuit). Zähler- bzw. Zeitgeberschaltkreis als Teil der  $\uparrow$  CPU (z. B. U 857).

## D

**Datenbank:** Auf Direktzugriffsspeichern abgelegte Daten zu einem abgegrenzten Informationsbereich. Rechnernetzwerk ermöglicht vielen Nutzern den Zugriff bzw. aktualisierendes Anbieten von Daten.

**Datensichtgerät:** (engl. Display). Terminal oder Monitor, gleicht dem Fernsehbildschirm. Es erzeugt rasterartig Schrift- oder Graphikbild zur Resultatdarstellung einer Programmabarbeitung, zur Prozeßkontrolle oder als Hilfsmittel für den Computer-Nutzer-Dialog.

**Debugging:** (engl. Entwanzen). Fehlersuch- und Beseitigungssoftware.

**Dialogsystem:** Schnittstelle Mensch-Computer; Oft werden über ein Menüangebot auf dem Bildschirm weitere mögliche Schritte angezeigt. Der Anwender kann nun entscheiden und über Tastatur den weiteren Prozeß bestimmen (z. B.  $\uparrow$  CAD oder Fahrkartenautomat). In Abhängigkeit vom Integrationsgrad bzw. der Speicherkapazität je Chip erforscht man gegenwärtig anwenderfreundliche Dialogsysteme, die z. B. die normale Sprachverständigung mit dem Computer vorsehen. Bereits erreichte Zwischenstufen sind die Texterkennung bzw. die elektronische Sprachausgabe.

**Digitales Signal:** Teilmenge der diskreten Signale. Erforderliche Form der Informationsdarstellung für automatisierte Informationsverarbeitung. Die Information wird segmentiert, d. h. als ein Vielfaches einer Grundmenge (z. B. Ziffern, Segmente, Punkte, Striche) zusammengesetzt ( $\uparrow$  Siebensegmentanzeige, LED-Matrix).

**Display:**  $\uparrow$  Datensichtgerät. Optische Informationsanzeigetechnik, die von einfachen  $\uparrow$  LED bis zum Bildschirm reicht.

**DMA:** (Direct memory access). Direkter Speicherzugriff durch periphere Geräte (ohne Umweg über die  $\uparrow$  CPU) bei einer hohen Übertragungsgeschwindigkeit.

**Dotierung:** Gezieltes Einsetzen von Fremdatomen in den hochreinen

Halbleiterkristall zur Realisierung von pn-Übergängen für Dioden oder Transistoren.

**Drucker:** Periphere Computerhardware zur Informationsausgabe auf Papier. Man unterteilt in Typenradrunder, Nadel- oder Matrixdrucker, Thermodrucker, Tintenstrahldrucker, Laserdrucker und Magnetdrucker. Es können Texte, numerische Werte, Tabellen und Graphiken ausgegeben werden ( $\uparrow$  Plotter).



Drucker

(Foto: W. E. Schlegel)

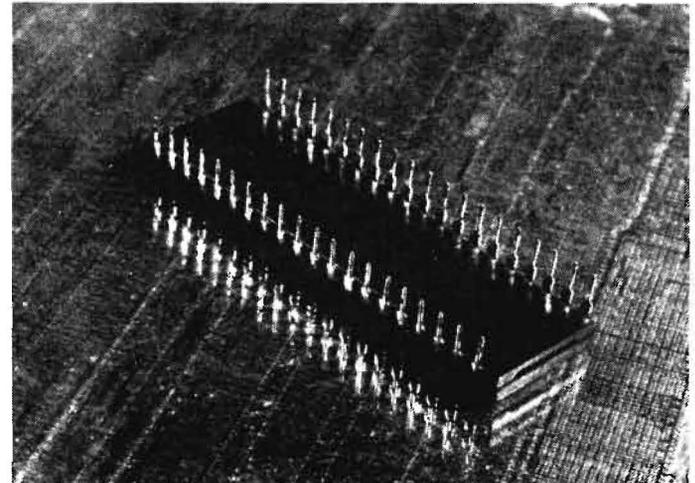
## E

**EAROM:** (Electrically alterable  $\uparrow$  ROM). Elektrisch (Bit-für-Bit) umprogrammierbarer Festwertspeicher, der seine Informationen auch bei abgefallener Speisespannung erhält. Nachteilig ist die geringe Arbeitsgeschwindigkeit bei begrenzter Speicherkapazität.

**Echtzeitbetrieb:** Computerarbeitsweise, die sich durch die enge Kopplung an einen Prozeß ergibt. Über Sensoren erfaßte Meßdaten fließen nach Auswertung sofort in Steuerbefehle ein.  $\uparrow$  On-line-Betrieb.

**Editor:** Ein Hilfsprogramm aus dem  $\uparrow$  Betriebssystem, das dem Computernutzer die Datenmanipulation beliebiger Texte und Programme erleichtert.

**Einchiprechner:** Realisierung eines kompletten Mikrorechners mit Arithmetik-Logikeinheit, Arbeitsspeicher, Ein- und Ausgabesteuerung und Bus-System auf einem Chip. Dadurch dringt die elektronische Steuerung in nahezu alle Bereiche ein.



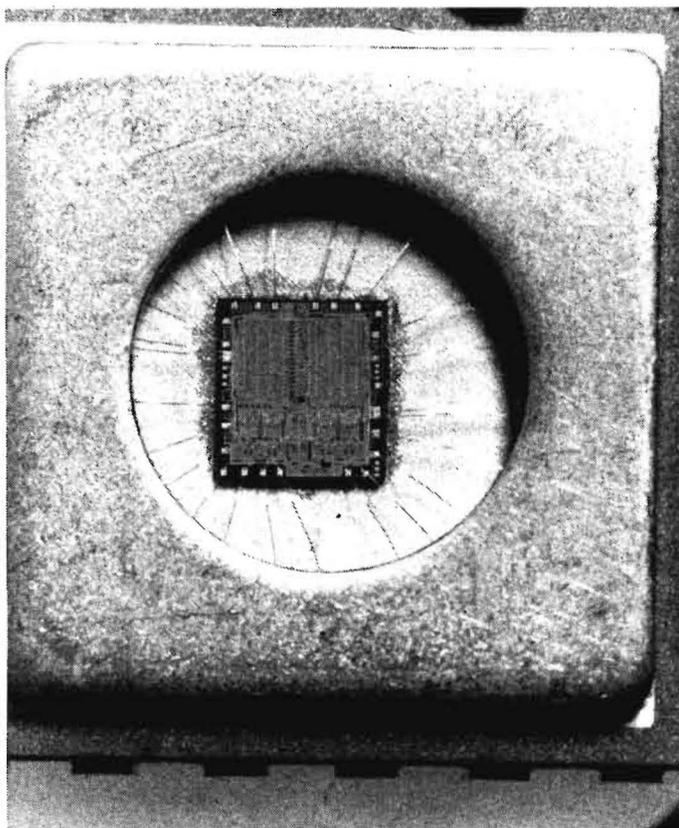
Einchiprechner

(Foto: W. E. Schlegel)

**Elektronikgeneration:** Die Entwicklung elektronischer Erzeugnisse durchlief verschiedene Etappen, die sich durch die Art der Schaltungsrealisierung und später vor allem durch die Anzahl der Bauelemente je  $\text{mm}^2$  Chip unterscheiden. Wichtige Stufen sind hierbei die Röhrentechnik (1. Generation), die Transistor-Diodentechnik (2. Generation), einfache integrierte Schaltkreise (3. Generation), Mittel-, Hoch- und Höchstintegrierte Schaltkreise (4. Generation) sowie die Funktionselektronik als 5. Generation mit einer Packungsdichte von über  $10^6$  Funktionselementen je Chip.

**Epitaxie:** Materialauftragverfahren zur Erzeugung einer  $\mu\text{m}$ -dünnen Halbleiterschicht durch Kristallwachstum aus der gasförmigen oder flüssigen Phase auf gleichem oder verschiedenem Material. Gearbeitet wird mit Zerstäubung im Ultrahochvakuum.

**EPROM:** (Erasable programmable read only memory). Elektrisch programmierbarer und mit UV-Licht löschtbarer Festwertspeicher.



EPROM

**Ergonomie:** Konstruktive Hardwarelösungen, die maximale menschliche Nutzerleistung gestatten (z. B. flache Tastaturen, blendfreie Bildschirme).

**ESER:** (Einheitliches System elektronischer Rechentechnik). Wurde 1969 als arbeitsteiliges Entwicklungs- und Produktionsprogramm für EDV-Anlagen sowie dazugehöriger Programme durch die RGW-Länder gegründet.

## F

**Face-down-Montage:** Auch „Verkehrseitenbefestigung“ genannt. Verfahren der  $\uparrow$  Hybridtechnik zur Befestigung und Kontaktierung ungekapselter Halbleiterbauelemente (hocheffektive Verbindungstechnologie).

**fan-in:** Gibt die maximale Anzahl von gleichartigen Eingangslasten (z. B. Schaltkreise) an, Eingangslastfaktor.

**fan-out:** Gibt die am Ausgang maximal anschließbaren Eingänge anderer Bausteine der gleichen Schaltkreisfamilie an, Ausgangslastfaktor.

**FCT:** (Field controlled thyristor). Feldgesteuerter  $\uparrow$  Thyristor.

**FED:** (Field effect diode). Feldeffektdiode, gut geeignet zur Spannungsstabilisierung.

**Festwertspeicher:** Auch Nur-Lese-Speicher, dessen Informationen bei Herstellung fest eingebracht werden und nachträglich nicht geändert werden können.  $\uparrow$  ROM.

**FET:** (Field effect transistor). Feldeffekttransistor. Der Ladungsträgertransport wird (im Gegensatz zum Bipolartransistor) nur durch eine Ladungsträgerart besorgt. Eine isolierte Steuerelektrode (Gate) steuert den Widerstand zwischen den Elektroden Quelle (Source) und Senke (Drain).  $\uparrow$  MOSFET. Durch den hohen Eingangswiderstand ist er als Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren geeignet.

**File:** Datei. Zusammenstellung mehrerer Datensätze. Mehrere Dateien ergeben eine Datenbank.

**Flip-flop:** Bistabile Halbleiterspeicherzelle in  $\uparrow$  RAM-Speichern, auch als 1-bit-Langzeitspeicher bezeichnet.

**Flüssigkristall:**  $\uparrow$  LCD.

**Forth:** Eine moderne problemorientierte Programmiersprache, die besonders für Kleincomputer genutzt wird.

**Fortran:** (Formula translation). Eine problemorientierte Programmiersprache, die besonders für numerische Probleme geeignet ist.

**Fotodiode:** pn-Diode, deren innerer Widerstand bei Lichteinfall abnimmt, dadurch als optischer  $\uparrow$  Sensor geeignet.

**Fotothyristor:** Halbleiterbauelement mit pnpn-Struktur, bei dem Bestrahlung Ladungsträger erzeugt, die eine Zündung zur Folge haben.

**Fototransistor:** Verhält sich wie Fotodiode mit nachgeschaltetem Verstärker, wodurch sich die Lichtempfindlichkeit erhöht.

**Fotowiderstand:** Halbleiterbauelement, bei dem sich der Widerstand bei Lichteinfall verringert. Verschiedene Materialien zeigen unterschiedliche Empfindlichkeiten.

**Folienspeicher:** (Floppy Disk). Datenspeicher in Form einer flexiblen Magnetscheibe. Auswechselbare F. werden Disketten genannt. Speichermedium der Büro- und Personalcomputer (häufige Durchmesser sind  $5\frac{1}{4}$  oder 8 Zoll).

## G

**Gatter:** (Gate circuit). Schaltkreise, die elementare logische Verknüpfungen realisieren (z. B.  $\uparrow$  NAND-Gatter). Heute sind mehrere tausend Gatter auf einem Chip realisierbar.

**Generierung:** Rechnergestütztes Zusammenfügen einzelner Programmabausteine durch eine Generierungssprache.

## H

**Halbleiter:** Reihe chemischer Elemente und Verbindungen, deren spezielle elektrische Leitfähigkeit oft durch nicht elektrische Größen gesteuert werden kann. Wichtigster Vertreter ist  $\uparrow$  Silizium, das als gereinigtes Kristall das Basismaterial für viele integrierte Schaltkreise bildet.

**Hardware:** Sammelbegriff für alle technischen Geräte und elektronischen Bauteile eines  $\uparrow$  Computers. (Gegenbegriff:  $\uparrow$  Software).

**Hexadezimalsystem:** Positionszahlensystem auf der Basis der 16 Zeichen 0, 1, 2, ..., 9 und A, B, C, D, E, F. Die Hexadezimalzahl „A3“ führt über  $10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 160 + 3$  zur Dezimalzahl 163.

**Hybridtechnik:** Realisiert die Verbindung einzelner Halbleiterschaltkreise mit Kapazitäten und Widerständen auf sog. Hybridschaltkreisen (Gegenstück ist der monolithische integrierte Schaltkreis).

## I

**IC:** (Integrated circuit). Integrierter Schaltkreis (IS), auch  $\uparrow$  Chip genannt, durchläuft in seiner Herstellung folgende Teilprozesse:

1. Herstellen des Substrats auf Halbleiterscheibe (wafer)
2. Erzeugung der einzelnen Schaltkreise auf dem Substrat durch Schichttechnologie und Metallisierung der Leiterwege
3. Prüfen der Schaltkreise durch Chiptestung mit Kennzeichnung (Inken) der funktionstüchtigen Schaltkreise
4. Vereinzeln der Schaltkreise zu Chips
5. Kontaktieren ( $\uparrow$  Bonden) und Verkappen.

Große Bedeutung bei den analogen IS hat der integrierte Operationsverstärker und bei den Digitalschaltkreisen die hochintegrierten  $\uparrow$  Mikroprozessoren sowie Halbleiterspeicher.

**Input:** Menge aller möglichen auf ein System einwirkenden Eingangsgrößen ( $x_1, \dots, x_n$ ).

**Integrationsgrad:** Ein Maß für die Anzahl der Bauelemente, die auf einem Chip zu einer integrierten Schaltung vereinigt sind. International gilt:

- niedriger Integrationsgrad ( $\uparrow$  SSI) bis zu  $10^2$  Bauelemente/Chip
- mittlerer Integrationsgrad ( $\uparrow$  MSI) bis zu  $10^3$  Bauelemente/Chip
- hoher Integrationsgrad ( $\uparrow$  LSI) bis zu  $10^4$  Bauelemente/Chip
- sehr hoher Integrationsgrad ( $\uparrow$  VLSI) über  $10^4$  Bauelemente/Chip.

**Interface:** (Genormtes Anschlußbild). Schnittstelle zur Realisierung des Datenaustausches zwischen zwei funktionell abgeschlossenen Baugruppen. Hardware zur Absicherung der  $\uparrow$  Kompatibilität von Geräten verschiedener Hersteller, die logischen, elektrischen und konstruktiven Bedingungen unterliegt, z. B. „V24“ für Druckeranschluß.

**Interpreter:** Programm für Übersetzung eines Nutzerprogramms in maschinenlesbare Zeichen (z. B. Basic-Interpreter, angeboten auf Kassette oder als Steckmodul).

**K**

**Kabelfernsehen:** Im Gegensatz zum Fernsehfunk, wo ein Sender sein Programm über Antenne abstrahlt und jeder über Antenne empfangen kann, speist das Kabelfernsehen seine Signale in ein Koaxialkabel (oder moderne Lichtleiter). Empfangen werden kann nur von den Geräten, die an dieses Netz angeschlossen sind. Viele Vorteile machen diese Technologie zukunftsträchtig.

**Kassettspeicher:** Datensignale von Kleincomputern lassen sich zur Speicherkapazitätserweiterung auf herkömmlichen Tonbandkassetten ablegen (SAVE) und bei Verarbeitung wieder einbeziehen (LOAD).

**KB:** (Kilo Byte). Abkürzung für  $2^{10} = 1024$  Byte; Angabe zur Speicherkapazität von Computern und damit Maß ihrer Leistungsklasse.

**Keyboard:** Alphanumerische Tastatur als ↑ periphere Eingabehardware, die gegenüber der Schreibmaschine um einige Funktionstasten erweitert ist (z. B. ENTER-Taste).

**Klarschriftleser:** Optoelektronische Hardware, die standardisierte Maschinenschrift, handschriftliche Markierungen oder Strichcodes in verarbeitbare Computersignale umsetzt.

**Kodierung:** (Verschlüsselung). Eindeutige Zuordnung von Zeichen zu bestimmten Objekten oder Vorgängen. K. ist ein Erfordernis der effektiven Informationsübertragung, Informationsverarbeitung und Speicherung.

**Kompatibel:** (anschließbar, austauschbar). Bedingung für frei wählbare Hardwarekonfiguration nach Anwenderwunsch. Dabei haben mechanisch-konstruktive, elektrische und logische Größen standardisierten Vorgaben zu folgen. ↑ Interface.

**Kondensator:** Ladungsspeicher, der eine Zeitverzögerung der Signalverarbeitung ermöglicht.

**Konfiguration:** Anwenderspezifische Zusammenstellung spezieller peripherer Geräte aus einem Rechnersystem (bzw. Anschluß an Rechnernetz).

**Kristallzüchtung:** Komplizierte Verfahren zur Herstellung extrem dünner, hochreiner Halbleiterschichten für die Realisierung ↑ integrierter Schaltkreise. ↑ Chip.

**Künstliche Intelligenz:** Darüber sollen die Computer der 5. Generation verfügen, z. B. Verstehen der menschlichen Sprache und Antworten in ihr – nicht mehr Datenverarbeitung, sondern Problemverarbeitung.

**Kundenwunschschaftkreis:** Exklusivanfertigung einer IS-Serie nach Anwenderkriterien (Gegenstück: Katalogschaltkreis), die erst bei größerer Stückzahl ökonomisch wird.

**Kursor:** Auf dem Bildschirm über Tastatur frei bewegliche Positionsanzeige zum Zeichensetzen bzw. -löschen.

**L**

**Laser:** (Light amplification by stimulated emission of radiation). Verstärker für Licht und Generator für gebündelte Strahlung durch angeregte Emission. Laser können berührungsfrei abtasten, Information und Energie übertragen, schweißen, gravieren u. a. m.

**Layout:** Anordnung der Schaltelemente auf der Leiterplatte oder auf dem ↑ Chip, wo es die Grundlage für die Herstellung der Masken bildet.

**LCD:** (Liquid crystal display). Flüssigkristallanzeige. Oft zur ↑ Siebensegmentanzeige angeordnet, die über sieben Steuerströme  $2^7 = 128$  verschiedene Kombinationen anzeigen kann. Vorteil: extrem niedriger Energieverbrauch; Nachteil: kein „Eigenleuchten“. Sie findet auch als Matrix in bildschirmnaher Funktion Verwendung.

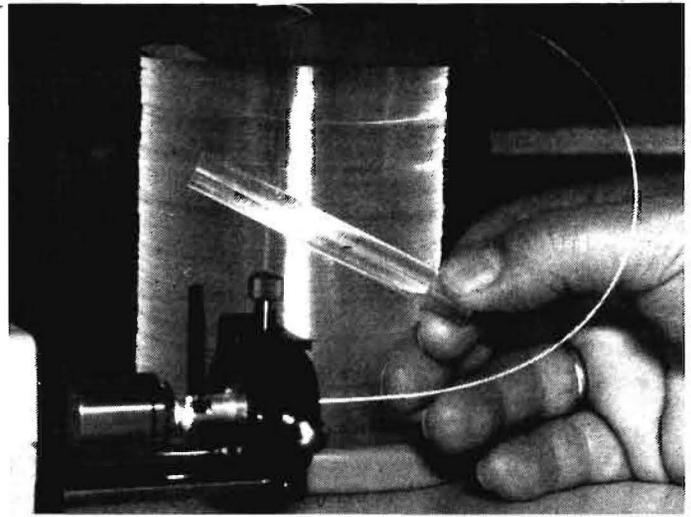
**LED:** (Light emitting diode). Leuchtdiodenanzeige. Oft punktförmig zur Angabe des Schaltzustandes, aber auch als Siebensegmentanzeige bei Meßgeräten oder als Matrixband für Laufschrift verwendet. Vorteil: „Eigenleuchten“; Nachteil: relativ hoher Energieverbrauch.

**Lichtleiter:** (auch Glasfaserkabel). Wellenleiter für die Übertragung optoelektronischer Signale bei wesentlichen Vorzügen gegenüber metallischen Leitern, z. B. größere Übertragungsbandbreite, Störsicherheit gegen elektrische und magnetische Felder, galvanische Trennung, niedrige Materialkosten.

**Listing:** Bildschirm- oder Druckerausgabe eines Programms.

**Location:** Speicherplatz.

**LSI:** (Large scale integration). Monolithische ↑ IC mit hohem Integrationsgrad (bis zu 1000 Gatter je Chip).



Lichtleiter

**M**

**Magnetspeicher:** Umfassen Magnetband, -kassette, -platte und -karte. Sie zeichnen sich durch hohe Bitdichte und günstige Datenmanipulation aus.

**Maschinensprache:** ↑ Programmiersprache, die Spezialkenntnisse erfordert, sich jedoch durch hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit im Computer auszeichnet, da ihre Befehle durch den Computer direkt decodiert und ausgeführt werden können. Andere (problemorientierte) Programmiersprachen müssen zunächst durch ↑ Compiler in Maschinensprachen übersetzt werden.

**MAZ:** (Magnetische Aufzeichnung). Videoaufzeichnung der von Fernsehkameras gemachten Aufzeichnungen für Unterhaltung und Wissenschaft mit den Vorteilen der Wiederholbarkeit, Zeitmanipulation und Standbildwiedergabe.

**Mikrofilm:** Fotografischer Datenträger hoher Informationsdichte, der als Ein- und Ausgabemedium für EDVA geeignet ist. Mit Vergrößerungstechnik ist Mikrofilm auch visuell nutzbar; verbreitet als Rollfilm (ab 16 mm) oder im A6-Format als Microfiche.

**Mikroprozessor:** (auch ↑ CPU genannt). Integrierte Schaltung, die durch ihre Programmierbarkeit künftig universellen Einsatz in allen technischen Geräten erlangen wird. ↑ U.

**MMU:** (Memory management unit). Die Speicherverwaltungseinheit als Teil des Mikroprozessorsystems sichert eine gute Anpassung des Prozessors an verschiedene Anwendungsfälle.

**MODEM:** (Modulations- und Demodulationseinrichtung). Notwendige Hardware für Datenfernverarbeitung; Schnittstelle zwischen Computer und Übertragungstechnik.

**Modul:** Eine konstruktiv abgeschlossene Baugruppe, die oft als Steckmodul gefertigt wird (z. B. Leiterplatte aber auch Programmbaustein).

**Monitor:** Komponente des ↑ Betriebssystems, die Rechenzeit und Speicherplätze zuteilt (aber auch Bezeichnung für Bildschirm).

**MOS-Technologie:** Halbleitertechnologie zur Produktion hochintelligierter Schaltkreise, die hohe Eingangswiderstände ermöglichen. ↑ CMOS.

**MSI:** (Medium scale integration). Mittlerer Integrationsgrad an realisierten Bauelementen auf einem ↑ Chip (rd. 1000 BE/Chip).

**Multiplexer:** Elektronischer Mehrfachumschalter, der Daten von mehreren Eingabegeräten auf einen Kanal leitet.

**N**

**NAND:** (Not and). Logisches ↑ Gatter zur Verknüpfung von Binärsignalen, das nur dann am Ausgang das Null-Signal führt, wenn alle Eingänge mit Eins-Signalen belegt sind.

**Negator:** Logikschaltung zur Umkehr eines Binärsignals, auch „Nicht-Glied“ genannt, z. B. Input „1“ wird zu Output „0“ bzw. umgekehrt.

**nnp-Transistor:** Bipolartransistor mit der Zonenfolge negativ – positiv – negativ; der Komplementärtyp hat p-n-p-Struktur. ↑ FET.

**NTC-Widerstand:** Ein Halbleiterbauelement, dessen Widerstand bei steigender Temperatur abfällt (als Temperatursensor geeignet).

# Einsatzmöglichkeiten für Kleincomputer in der gartenbautechnischen Ausbildung

Prof. Dr.-Ing. J. Leuschner, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion  
Dr. J. Sz.-Lukács, Universität für Gartenbau Budapest (Ungarische VR)

Für die Ausbildung zukünftiger Diplomingenieure der Vertiefungsrichtung „Gartenbautechnik“ an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg sowie von Diplomgartenbauingenieuren an der Universität für Gartenbau Budapest und an der Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität Berlin haben sich die Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg und die Universität für Gartenbau Budapest im Rahmen eines Vertrages über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit das Ziel gestellt, durch Austausch von Erfahrungen den Einsatz von Kleincomputern in den gartenbautechnischen Lehrveranstaltungen zu beschleunigen.

Die Büro- und Kleincomputer können nützliche Hilfsmittel in der Ausbildung sein. In den verschiedenen Abschnitten der Ausbildung von Ingenieuren sind Rechner sowohl im Einzel- als auch im Gruppenunterricht einsetzbar. Interessant sind besonders folgende Aufgabengebiete:

- Berechnen und Darstellen technischer, technologischer und ökonomischer Zusammenhänge sowie mathematisch-statistische Auswertung von Versuchen
- Veranschaulichen von Prozessen mit beweglichen Abbildungen
- Simulation von Prozessen.

Vorteilhaft für die Ausbildung ist es, daß der Bediende im Gegensatz zu Arbeiten an großen Rechnern während des Programmablaufs in ständigem Kontakt mit dem System des Rechners steht. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, Parameter innerhalb realer Grenzen schnell zu ändern und so die Ergebnisse den unterschiedlichen Praxisbedingungen anzupassen. Diese Grenzen müssen in das Programm eingebaut werden. Die für die Ausbildung vorgesehenen Programme sollten folgenden didaktischen Anforderungen gerecht werden:

- Erschließen neuer Anwendungsgebiete im Rahmen der Ausbildung am Rechner
- Ermitteln von realen Wertegrenzen auf heuristischem Weg durch Probieren und Versuche mit Hilfe interaktiver Dateneingabe
- Veranschaulichen der Möglichkeiten, die sich durch Verändern einfacher Parameter ergeben
- Sichern der Entwicklungsmöglichkeiten zum Einsatz des Rechners beim Steuern und Regeln von Prozessen.

So wurde beispielsweise für den Kleinrechner Robotron Z9001 bzw. KC 1/85 auf der Basis von Erfahrungen der Universität für Gartenbau Budapest ein Programm erarbeitet,

Bild 1

Kleinrechnerbild zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen Außentemperatur  $t_a$  und Innentemperatur  $t_i$  bei gegebener Sonneneinstrahlung, Heizenergiezufuhr und Luftwechselzahl im Betriebszustand mit weit geöffneten Lüftungsklappen ( $t_{soll} < t_{eff}$ )



das die Regelung der Innentemperatur in Gewächshäusern veranschaulicht. Dem Modell liegt folgender mathematischer Zusammenhang zugrunde:

$$t_i = t_a + \frac{A(H+Q)}{Fk + ZV\rho C}$$

- $t_i$  die sich bildende Innentemperatur in °C
- $t_a$  Außentemperatur in °C
- A Grundfläche des Gewächshauses in  $m^2$
- H notwendige Heizwärme in  $W/m^2$
- Q Sonneneinstrahlung in  $W/m^2$
- F bedeckende Glasfläche in  $m^2$
- k Wärmeübergangszahl in  $W/m^2 \cdot K$
- Z Anzahl der Luftwechsel je Stunde
- V Volumen des Gewächshauses in  $m^3$
- C spezifische Wärmekapazität der Luft in  $Wh/kg \cdot K$
- $\rho$  Luftdichte in  $kg/m^3$ .

Das in BASIC erarbeitete Programm ermöglicht mit Hilfe der Struktur der einzelnen Programmteile:

- Eingabe der geometrischen, wärmetechnischen und produktionstechnischen Daten des Gewächshauses
- Veränderung der meteorologischen Werte über die Tastatur
- Vorbereitung des steuernden Eingriffs
- Darstellen des jeweiligen Zustands des Systems auf dem Bildschirm.

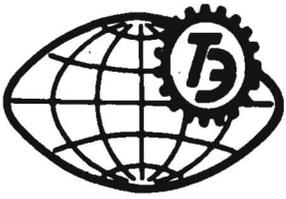
Im Bild 1 ist das ausgedruckte Bildschirmbild für den Betriebszustand mit weit geöffneten Lüftungsklappen dargestellt. Das Öffnen und Schließen der Lüftungsklappen wird in Abhängigkeit von den Eingangsdaten und der vorgegebenen Solltemperatur auf dem Bildschirm sichtbar. Die bisher gesammelten Er-

fahrungen und Ergebnisse in der Ausbildung mit einem solchen Programm sind:

- Die Anwendung des Rechners in der Ausbildung konnte durch einen neuen Beispieltyp erweitert werden.
  - Die Studenten erkennen, wie mit einem solchen Programm die Funktionssicherheit der automatischen Temperaturregelung überprüft und gesichert werden kann.
  - Konkrete Zahlenbeispiele können berechnet und demonstriert werden.
  - Die Studenten erwerben Kenntnisse für das Aufstellen von Simulationsmodellen.
- Neben diesem Programm liegt in Budapest eine Programmsammlung für die Ausbildung vor. Mit ihr können die für die gartenbautechnische Ausbildung notwendigen Kenntnisse in anschaulicher Weise, auch in bewegten Bildschirmbildern, mit Kleinrechnern demonstriert werden. Auf diese Weise werden z. B. die Phasenverschiebung im Wechselstromkreis, die Funktionsweise einer Kühleinrichtung sowie die Arbeitsweise der Funktionselemente eines Traktors veranschaulicht.

Der für die Jahre 1986 bis 1990 abgeschlossene Vertrag über die Zusammenarbeit zwischen der Universität für Gartenbau in Budapest und der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg wird dazu beitragen, den Aufwand für die Einführung der Kleinrechner in die gartenbautechnische Ausbildung zu reduzieren und gleichzeitig das Niveau der Ausbildung und deren Wirksamkeit in beiden Hochschuleinrichtungen zu erhöhen.

A 4767



# TRAKTOROEXPORT

## 25 Jahre Teilnahme am internationalen Handel

Die sowjetische Außenhandelsvereinigung „Traktorexport“ ist bereits seit 25 Jahren aktiv auf dem Weltmarkt im Bereich Traktoren, Land-, Bau- und Straßenbaumaschinen tätig. In diesen Jahren hat sich die Vereinigung zu einem weltbekannten Exporteur und Importeur entwickelt. Traktoren, Land-, Bau- und Straßenbaumaschinen verschiedener Art sowie Garagen- und Reparaturausrüstungen sowjetischer Produktion sind gegenwärtig in mehr als 70 Ländern im Einsatz.

„Traktorexport“ bietet eine umfassende Palette von Maschinen für praktisch alle landwirtschaftlichen, Bau- und Straßenbauarbeiten an. Die unter Berücksichtigung der neuesten Förderungen der Agrarwissenschaft gebauten Landmaschinen sind einfach in der Bedienung und auch unter den kompliziertesten Natur-, Boden- und Klimaverhältnissen zuverlässig.

Allein im Jahr 1985 produzierte die Sowjetunion mehr als 550000 Traktoren verschiedener Typen, über 110000 Mähdrescher, etwa 10000 Baumwollvollerntemaschinen, Hunderttausende Bodenbearbeitungsmaschinen sowie andere Arten landwirtschaftlicher Maschinen und Ausrüstungen.

Der Exportschwerpunkt der Vereinigung sind Rad- und Raupentraktoren für Industrie und Landwirtschaft mit einer Leistung von rd. 20 bis 220 kW. In 25 Jahren hat „Traktorexport“ mehr als 860000 Traktoren in verschiedene Länder geliefert. Allein im Jahr 1985 waren es über 40000.

Zum Exportprogramm der Vereinigung gehören Traktoren, die von bekannten sowjetischen Betrieben produziert werden (u. a. T-25, T-40/40 A, MTS-80/100, T-150 K, K-700 A/701).

Neben dem Verkauf von Fertigerzeugnissen befaßt sich die Außenhandelsvereinigung

„Traktorexport“ auch mit der Organisation der Montage sowjetischer Radtraktoren im Ausland. Zuerst begann die Montage von Traktoren T-25 in Mexiko, wohin seit 1974 mehr als 10000 Montagesätze geliefert wurden. Seit 1982 werden auch Teile für die Montage von Traktoren MTS-50 in Pakistan bereitgestellt. In zwei Jahren bezog Pakistan komplettierende Teile, die für die Montage von 1500 Traktoren dieses Typs ausreichen.

Gegenwärtig prüfen die Spezialisten der Vereinigung anhand der eingegangenen Aufträge die Möglichkeit der Montage von Traktoren in einer Reihe von Ländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas.

Der Export von Traktoren in Teilen ermöglicht die Planung von langfristigen Lieferungen und die Vervollkommnung der Traktoren unter Berücksichtigung der landestypischen Förderungen.

Ein anderer Aspekt des umfangreichen sowjetischen Landmaschinenbaus, dem größten der Welt, ist die Produktion von Maschinenkomplexen für den Anbau verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen, für die Bodenbearbeitung vor der Aussaat, für die Saat, für die Einbringung der Ernte sowie für alle nachfolgenden Arbeiten. Inzwischen gibt es Maschinenkomplexe für Getreide, Baumwolle, Zuckerrüben, Flachs, Reis, Mais, Tee und Kartoffeln.

Weiterhin bietet „Traktorexport“ den Kunden eine breite Auswahl moderner zukunfts-trächtiger Landtechnik an, die in der Viehzucht und Futterproduktion Anwendung findet. Dazu gehören Futtermittelvollerntemaschinen, Heuschoberttransporter, Strohpressen, Futterzerkleinerer u. a. m.

Die Vereinigung hat die Möglichkeit, ihren Kunden Ausrüstungen für Viehzucht- und

Geflügelfarmen zu liefern (z. B. Melkaggregate, Futtermittelverteiler, Selbsttränken, Kratzerkettenförderer, Brutschränke).

„Traktorexport“ mißt den Fragen der Wartung große Bedeutung bei und bietet den Kunden einen umfassenden Komplex von Leistungen für die Sicherstellung des zuverlässigen Betriebs und des sachgemäßen Service sowjetischer Maschinen an, einschließlich der Versorgung mit Garagen- und Reparaturausrüstungen, der Ausbildung ausländischer Spezialisten sowohl in der Sowjetunion als auch im Käuferland, der Entsendung sowjetischer Spezialisten für die hochqualifizierte Hilfeleistung bei der Nutzung, Wartung und Reparatur von Maschinen, der Gründung von technischen Zentren und von Kundendienststützpunkten für die sowjetische Technik. Den Anwendern sowjetischer Maschinen stehen technische Komplexe von 40 großen Vertreterfirmen, sechs technische Zentren, 4200 Wartungsstationen sowie 700 Ersatzteillager zur Verfügung.

Das vom XXVII. Parteitag der KPdSU beschlossene Programm der beschleunigten technischen Umrüstung der Industrie, der Produktion neuer hochleistungsfähiger Maschinen und Ausrüstungen ermöglicht es, das sowjetische Exportprogramm wesentlich zu steigern. Die sowjetische Industrie trifft Vorbereitungen für die Serienfertigung von neuen Traktoren (T-30/30 A, JuMS-750/752, MTS-100/102, K-701M), von Mähdreschern der Typenreihe „Don“ sowie von Land-, Straßenbau- und Baumaschinen einer neuen Generation. Die in den Käuferländern durchgeführten Erprobungen zeigten, daß diese Maschinen zuverlässig, wirtschaftlich und leistungsfähig sind.

„Traktorexport“ steht in engen Geschäftskontakten mit mehr als 200 ausländischen Außenhandelsorganisationen, staatlichen Einrichtungen und einzelnen Firmen.

Besonders große und alte Handelspartner sind die Außenhandelsorganisationen der sozialistischen Länder, besonders der RGW-Länder. Stabile Verbindungen bestehen zwischen „Traktorexport“ und den Außenhandelsorganisationen „Agromachinaimpex“ und „Technoexport“ (Bulgarien), „Agrotrošt“, „Komplex“ und „Nikex“ (Ungarn), „Motokov“ und „Strojexport“ (ČSSR), „Fortschritt-Landmaschinen“ (DDR), „Interservis“ (Jugoslawien), „Avtonefteimport“ (Mongolei), „Tractoimport“ und „Transimport“ (Kuba), „Machinoimport“ (Vietnam) u. a.

Besonders hervorzuheben ist die fruchtbare Arbeit der vor 20 Jahren gegründeten internationalen Zweigorganisation der RGW-Länder „Agromasch“, die sechs europäische sozialistische Länder vereinigt und gemeinsam Maschinen entwickelt, die für die komplexe Mechanisierung von Arbeiten beim Anbau und bei der Ernte von Obst, Gemüse, Wein und Tabak bestimmt sind.



Kettentraktor T-150

Erfolgreich arbeitet „Traktoroexport“ mit Firmen aus kapitalistischen und Entwicklungsländern zusammen. Seit Jahren pflegt die Vereinigung beispielsweise fruchtbare Verbindungen mit den Vertreterfirmen in Griechenland, Italien, Niederlande, Spanien, Mexiko, Pakistan, mit entsprechenden Organisationen in Afghanistan, Kambodscha, Laos, Angola, Ägypten, Argentinien und vielen anderen Ländern.

Um die Möglichkeiten der gegenseitigen vorteilhaftigen Zusammenarbeit mit Firmen aus den kapitalistischen Industriestaaten vollständiger zu nutzen, wurde im Jahr 1965 in Frankreich unter Beteiligung von „Traktoroexport“ die Aktiengesellschaft „Activ Avto“ gegründet. Aktiengesellschaften mit Beteiligung von „Traktoroexport“ sind gegenwärtig in Finnland (Konela Belarus), Dänemark (Dana Belarus), Großbritannien (UMO Belarus), Kanada (Belarus Equipment of Canada), den USA (Belarus Machinery) und Australien (Belarus Tractors) tätig.

Diese Gesellschaften verfügen über ein Vermittlernetz, mit dessen Hilfe sie wirksame Werbekampagnen durchführen, den Verkauf sowjetischer Maschinen kontinuierlich vergrößern und eine hochqualitative Wartung sichern.

Ein Ergebnis der erfolgreichen Außenhandelsbeziehungen von „Traktoroexport“ mit Firmen aus den kapitalistischen Ländern ist die Lieferung von rd. 8000 Traktoren sowie von vielen anderen Maschinen im Jahr 1985.

Die Außenhandelsvereinigung kauft auch Ausrüstungen im Ausland.

Die Hauptlieferanten von Importausrüstungen für den Agrar-Industrie-Komplex der Sowjetunion sind die RGW-Länder. Ausrüstungen für Viehzuchtkomplexe und Geflügelfarmen bezieht die Sowjetunion vorwiegend aus der DDR und Ungarn, Bewässerungsanlagen und Vorrichtungen zur Herstellung von Kraftfutter aus Polen usw.

Straßenbau- und Baumaschinen werden aus der ČSSR, der DDR und Polen importiert.

Die Vereinigung „Traktoroexport“ beteiligt sich auch an internationalen Ausstellungen und Messen und veranstaltet Fachausstellungen, um die ausländischen Kunden möglichst vollständig über ihr Exportangebot zu informieren.

„Traktoroexport“ nimmt aktiv an der internationalen Zusammenarbeit in Handel und Wirtschaft teil.

Die Hauptaufgabe sieht „Traktoroexport“ in der weiteren Festigung der Zusammenarbeit mit den Partnern und in der Anbahnung gegenseitig vorteilhafter Kontakte mit neuen Käufern der sowjetischen Technik im Ausland. (Presseinformationen)

### 53. Internationale Landwirtschaftsmesse in Novi Sad

Die Verleihung einer Goldmedaille für den Fischgrätenmelkstand M 871-880 mit Nachmelk- und Abnehmeroboter auf der 53. Internationalen Landwirtschaftsmesse im Mai 1986 in Novi Sad (SFR Jugoslawien) war ein Höhepunkt der Beteiligung des Außenhandelsbetriebs Fortschritt Landmaschinen auf dieser größten Landtechnikschaue im Balkanraum.

Zugleich ist diese Messe ein internationaler Treffpunkt, wo sich sowohl Hersteller, Geschäfts- und Fachleute als auch Wissenschaftler mit den neuesten Entwicklungen im Fachgebiet des In- und Auslands vertraut machen.

Mehr als 1800 Firmen aus 65 Ländern zeigten in Novi Sad auf einer Ausstellungsfläche von 300000 m<sup>2</sup> rd. 6000 Exponate, wovon mehr als 20% Neuentwicklungen waren. Über 30 neue und bewährte Maschinen und Anlagen für die Land- und Nahrungsgüterwirtschaft offerierte der DDR-Außenhandelsbetrieb Fortschritt Landmaschinen, der zum 26. Mal in Novi Sad vertreten war.

Die diesjährige Exposition des Kombinats Fortschritt präsentierte sich auf einer Ausstellungsfläche von mehr als 750 m<sup>2</sup>.

Die Vielfalt des Angebots bedeutet für den jugoslawischen Kunden sowohl differenzierte Leistungsklassen als auch die Berücksichtigung verschiedenartiger verfahrenstechnologischer Bedingungen. Dazu gehörten 1986 in Novi Sad der Mähdrescher E514 mit Getreideschneidwerk und Maisadapter, der Feldhäcksler E281C mit mehreren Adaptern, die ein breites Einsatzspektrum ermöglichen, Hochdruckpressen der neuen Baureihe K430 und K440 mit einer Leistung von 13 bis 15 t/h Stroh sowie Kuh- und Schafmelkanlagen. Erstmals in der SFR Jugoslawien wurden von seiten der DDR ein Doppelwalzenstuhl für die Mehlherstellung und drei Maschinen für die Getreideaufbereitung und -reinigung vorgestellt. Die Fortschritt-Offerte wurde durch eine Wurzelfrüchteeerntemaschine ergänzt.

B. Röttschke

# agrartechnik

Herausgeber	Kammer der Technik, Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik
Verlag	VEB Verlag Technik DDR-1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14 Telegrammadresse: Technikverlag Berlin Telefon: 2 87 00; Telex: 0112228 technodd
Verlagsdirektor	Dipl.-Ing. Klaus Hieronimus
Redaktion	Dipl.-Ing. Norbert Hämke, Verantwortlicher Redakteur (Telefon: 2 87 02 69), Dipl.-Ing. Ulrich Leps, Redakteur (Telefon: 2 87 02 75)
Lizenz-Nr.	1106 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik
Gesamtherstellung	(140) Neues Deutschland, Berlin
Anzeigenannahme	Für Bevölkerungsanzeigen alle Anzeigen-Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14, PSF 201, Anzeigenpreisliste Nr. 8 Auslandsanzeigen: Interwerbung GmbH, DDR-1157 Berlin, Hermann-Duncker-Str. 89
Erfüllungsort und Gerichtsstand	Berlin-Mitte. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen, vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind nur mit voller Quellenangabe zulässig.
AN (EDV)	232
Erscheinungsweise	monatlich 1 Heft
Heftpreis	2,- M, Abonnementpreis vierteljährlich 6,- M; Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
<b>Bezugsmöglichkeiten</b>	
DDR	sämtliche Postämter
SVR Albanien	Direktorije Qendrore e Perhapjes dhe Propagandite te Librit Rruga Konferenca e 'Pezes, Tirana
VR Bulgarien	Direkzia R. E. P., 11a, Rue Paris, Sofia
VR China	China National Publications Import and Export Corporation, West Europe Department, P.O. Box 88, Beijing
ČSSR	PNS – Ústředni Expedicia a Dovož Tisku Praha, Slezská 11, 120 00 Praha 2 PNS, Ústředna Expedicia a Dovož Tlače, Pošta 022, 885 47 Bratislava
SFR Jugoslawien	Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, Beograd; Izdavačko Knjižarsko Proizvedeće MLADOST, Ilica 30, Zagreb
Koreanische DVR	CHULPANMUL Korea Publications Export & Import Corporation, Pyongyang
Republik Kuba	Empresa de Comercio Exterior de Publicaciones, O'Reilly No. 407, Ciudad Habana
VR Polen	C. K. P. iW. Ruch, Towarowa 28, 00-958 Warszawa
SR Rumänien	D. E. P. București, Piața Șciintei, București
UdSSR	Städtische Abteilungen von Sojuzpečat' oder Postämter und Postkontore
Ungarische VR	P. K. H. I., Külföldi Előfizetési Osztály, P. O. Box 16, 1426 Budapest
SR Vietnam	XUNHASABA, 32, Hai Ba Trung, Hà Nội
BRD und Berlin (West)	ESKABE Kommissions-Grossbuchhandlung, Postfach 36, 8222 Ruhpolding/Obb.; Helios Literatur-Vertriebs-GmbH, Eichborndamm 141-167, Berlin (West) 52; Kunst und Wissen Erich Bieber OHG, Postfach 46, 7000 Stuttgart 1; Gebrüder Petermann, BUCH + ZEITUNG INTERNATIONAL, Kurfürstenstr. 111, Berlin (West) 30
Österreich	Helios Literatur-Vertriebs-GmbH & Co. KG, Industriestraße B 13, 2345 Brunn am Gebirge
Schweiz	Verlagsauslieferung Wissenschaft der Freihofer AG, Weinbergstr. 109, 8033 Zürich
Alle anderen Länder	örtlicher Fachbuchhandel; BUCHEXPORT Volkseigener Außenhandelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR-7010 Leipzig, Postfach 160; und Leipzig Book Service, DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 29