
Fachinformationen

Landwirtschaftskammer Rheinland
Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe
Landwirtschaftskammer Hannover

WGT '81



Regelcomputer im Gartenbau

Landwirtschaftskammer Rheinland
O. Domke, V. Musil, D. Selzer, F.-J. Viehweg

Gartenbaucomputer - Zukunftsvision?
=====

NEIN - Alltägliches Arbeitsmittel
=====

	Seite
<u>Einflußfaktoren pflanzlichen Wachstums</u>	3
Abhängigkeiten der Wachstumsfaktoren.....	4
Technische Einrichtungen zur Beherrschung der Wachstumsfaktoren.....	4
Klimaveränderungen durch Maßnahmen zur Energieeinsparung.....	5
Schlußfolgerungen für die Regeltechnik.....	5
<u>Steuer- und Regelgeräte für Gewächshauseinrichtungen</u>	5
Einzelregler.....	7
Gartenbaucomputer.....	8
Aufbau eines Computers.....	8
Gartenbaucomputer als Klimaregler.....	9
Weitere Einsatzgebiete.....	11
Kombination von Regeltechnik und betriebswirtschaftlichen Aufgaben.....	12
Zukunftsaussichten.....	12
<u>Zusammenfassung</u>	13
<u>Firmenübersicht - Regelcomputer -</u>	14
<u>Begriffserklärung und Abkürzungen</u>	15

Landwirtschaftskammer Rheinland
Endenicher Allee 60, D 5300 Bonn 1
Ruf 0228/7031

Bonn, im September 1981

Gartenbaucomputer - Zukunftsvision?
=====

NEIN - Alltägliches Arbeitsmittel
=====

	Seite
<u>Einflußfaktoren pflanzlichen Wachstums</u>	3
Abhängigkeiten der Wachstumsfaktoren.....	4
Technische Einrichtungen zur Beherrschung der Wachstumsfaktoren.....	4
Klimaveränderungen durch Maßnahmen zur Energieeinsparung.....	5
Schlußfolgerungen für die Regeltechnik.....	5
<u>Steuer- und Regelgeräte für Gewächshauseinrichtungen</u>	5
Einzelregler.....	7
Gartenbaucomputer.....	8
Aufbau eines Computers.....	8
Gartenbaucomputer als Klimaregler.....	9
Weitere Einsatzgebiete.....	11
Kombination von Regeltechnik und betriebswirtschaftlichen Aufgaben.....	12
Zukunftsaussichten.....	12
<u>Zusammenfassung</u>	13
<u>Firmenübersicht - Regelcomputer -</u>	14
<u>Begriffserklärung und Abkürzungen</u>	15

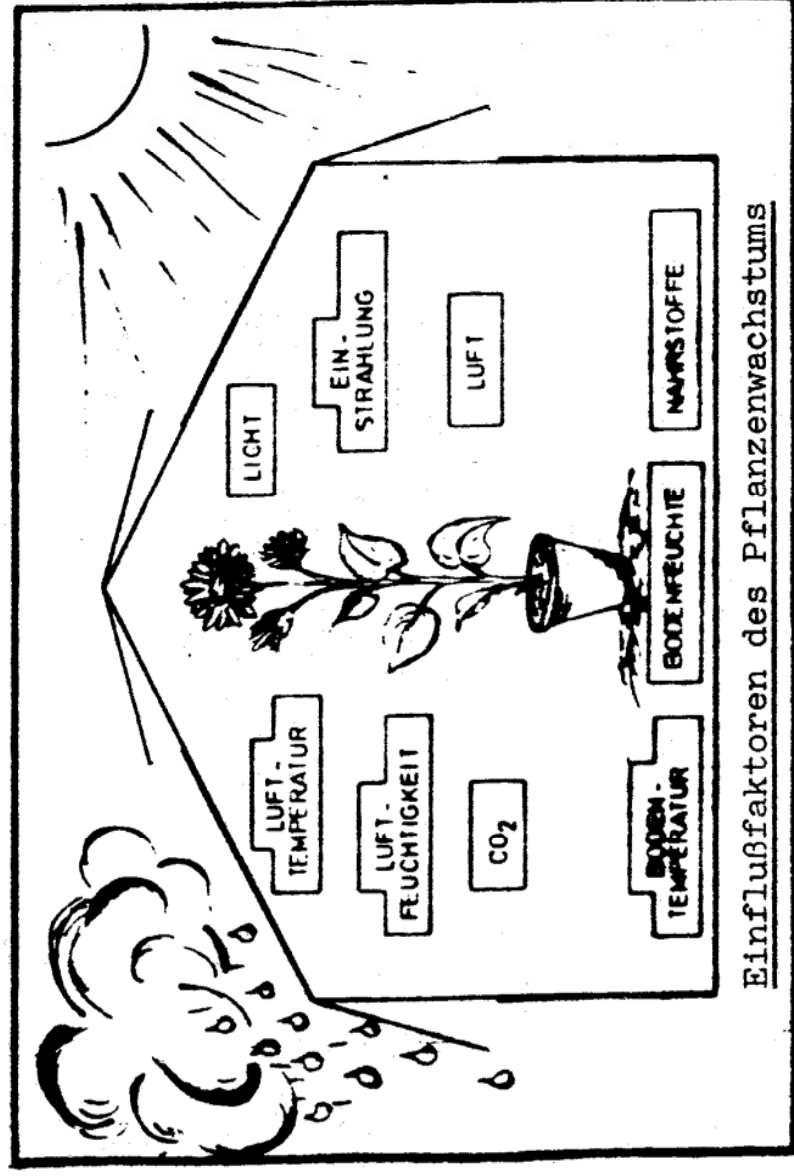
Landwirtschaftskammer Rheinland
Endenicher Allee 60, D 5300 Bonn 1
Ruf 0228/7031

Bonn, im September 1981

Pflanzenbauliche Forschungseinrichtungen beschäftigen sich seit Jahren mit der Frage des Pflanzenwachstums. Die Bedeutung der einzelnen Faktoren (siehe Abbildung) ist uns sicher allen gegenwärtig.

Als Hauptfaktoren sind zu nennen:

- * Temperatur: Wärmestrahlung (Infrarot) mit den resultierenden Luft-, Boden- und Blattemperatur
- * Licht: Sichtbarer Strahlungsanteil mit Auswirkungen u.a. auf Photosynthese, Photoperiode und Habitus der Pflanze
- * Kohlensäure (Luft): Kohlendioxid mit Auswirkungen u.a. auf Photosynthese, Transpiration und Atmung
- * Wasser: Luft- und Bodenfeuchtigkeit mit Auswirkung u.a. auf Nährstoffaufnahme, Transpiration, Transport in der Pflanze
- * Nährstoffe: Hauptnährstoffe, Spurenelemente mit Auswirkung u.a. auf Photosynthese, Habitus und Blütenbildung



Ausschlaggebend für ein optimales Pflanzenwachstum ist nicht allein der einzelne Faktor, sondern vor allem die richtige Kombination aller Faktoren.

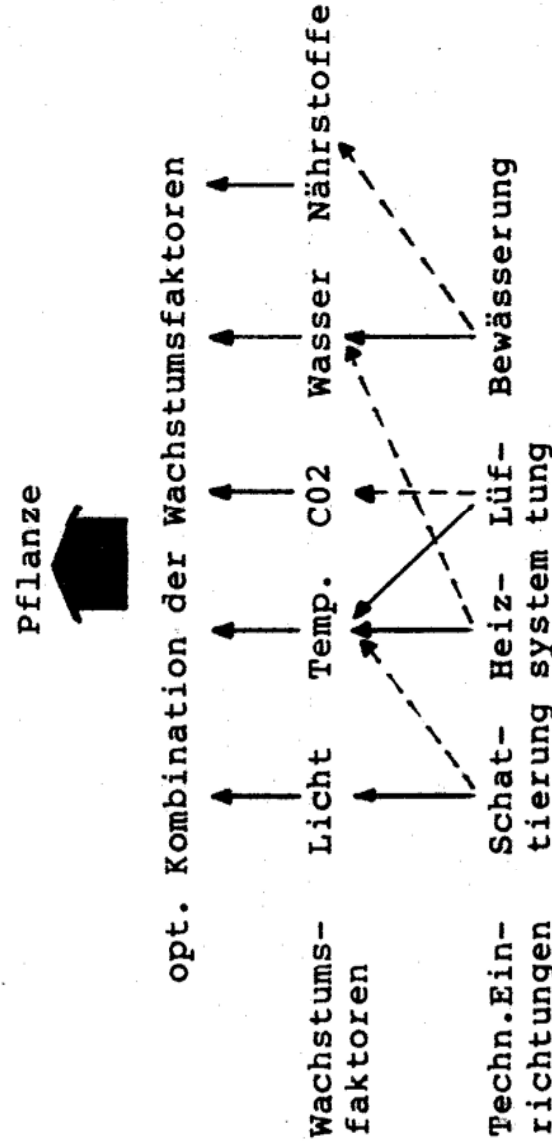
Die Wildpflanzenarten haben sich über Jahrhunderte an die jeweiligen Heimatstandorte angepasst, d.h. sie haben sich entsprechend der örtlichen Wachstumsfaktoren (Strahlung, Luft, Wasser, Nährstoffe) entwickelt. Daraus resultieren die unterschiedlichen Ansprüche unserer heutigen Kulturpflanzen.

Die Bedeutung der einzelnen Wachstumsfaktoren ist in vielen Bereichen bekannt. Die Wechselwirkungen (Verknüpfung) der Einflußfaktoren untereinander sind dagegen erst zum Teil erforscht. Unter Wechselwirkung oder Verknüpfung der Einflußfaktoren ist zu verstehen, daß die Veränderung eines Wachstumsfaktors stets auch eine Änderung der Wirkung anderer Faktoren nach sich zieht. Zum Beispiel schließen sich bei höheren Kohlensäure-Konzentrationen die Spaltöffnungen (Stomata), wodurch natürlich auch die Verdunstung (Transpiration) der Pflanze beeinflußt wird.

Technische Einrichtungen zur Beherrschung der Wachstumsfaktoren

Um den differenzierten Pflanzenansprüchen gerecht zu werden, ist eine Vielzahl von technischen Einrichtungen im Gewächshaus erforderlich. Diese Einrichtungen dienen der Beeinflussung einzelner Wachstumsfaktoren, so wirkt z.B. Heizung auf Temperatur, Bewässerung auf Bodenfeuchte, Lüftung auf Temperatur.

Zu beachten sind jedoch auch hier die Wechselwirkungen auf andere Klimafaktoren. So hat das Heizsystem nicht nur einen Einfluß auf die Temperatur im Haus, sondern in Abhängigkeit von der Temperatur verändert sich auch die relative Luftfeuchtigkeit (Taupunktabstand.) Ebenso verändert die Bewässerung nicht nur die Menge des pflanzenverfügbaren Wassers, sondern auch die Nährstoffverfügbarkeit, die relative Luftfeuchte usw.



Energieeinsparung heißt, die Wärmeverluste durch Strahlung, Konvektion und Leitung reduzieren. Die in der Vergangenheit hierzu entwickelten Möglichkeiten wie Mehrfacheindeckung, Energieschirme, veränderte Heizsysteme, Verbesserung der Regeltechnik usw. wirken unterschiedlich stark auf einen oder mehrere der Wärmeverlustkomponenten.

Global für alle Maßnahmen gilt jedoch, daß sie neben der angestrebten Energieeinsparung veränderte Klimaverhältnisse und damit auch Wachstumsbedingungen verursacht haben. Besonders deutlich wird das am Beispiel der erhöhten relativen Luftfeuchtigkeit unter Doppelendeckungen und bei Folienabspannung. Zum Teil konnten die hieraus entstehenden Nachteile durch eine veränderte Kulturtechnik (Reduzierung der Wassermengen oder veränderte Bewässerungssysteme) aufgefangen werden.

In vielen Fällen wurde aber das Urteil gefällt, daß sich bestimmte Kulturen in solchen wärmegeprägten Häusern nicht produzieren lassen.

Schlußfolgerungen für die Regeltechnik

Die vorstehenden Abschnitte machen deutlich, daß sich die Pflanzenproduktion - ganz gleich unter welcher Zielvorstellung (optimales Wachstum, minimaler Energieeinsatz) - nach den Ansprüchen der Pflanze zu richten hat.

Speziell unter dem Zwang zur Energieeinsparung ist es unerläßlich die Wechselwirkungen der Wachstumsfaktoren zu kennen und zu berücksichtigen. Zu diesem Punkt ist in Zukunft noch eine Fülle von Erkenntnissen zu erwarten.

Ebenso müssen die Einflüsse der technischen Gewächshauseinrichtungen in ihrer Gesamtheit erfaßt und berücksichtigt werden, um so den Ansprüchen der Pflanze gerecht zu werden.

Steuer- und Regelgeräte für Gewächshauseinrichtungen

=====
Weitgehend parallel mit Einführung der Ölfeuerung verlief die Umstellung von Schwerkraft- auf Pumpenheizung. Hiermit waren die Voraussetzungen für eine Automation der Heizsysteme gegeben.

Zunächst standen pflanzenbauliche Ziele (ausgeglichene Temperaturen) im Vordergrund, welche mit Pumpensteuerung und Mischertechnik (siehe Abbildungen) erheblich näher

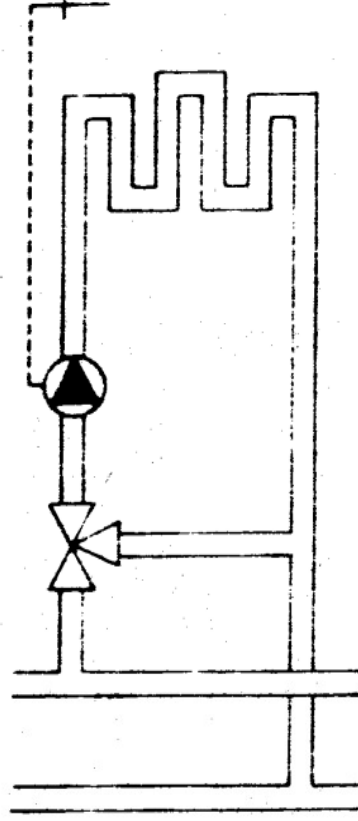
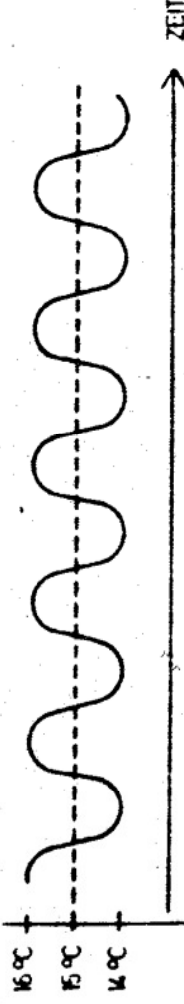
zu den heute bekannten Sequenzreglern.

Auch die übrigen Gewächshauseinrichtungen wie Lüftung, Schattierung, Bewässerungssystem, Belichtung usw. wurden durch entsprechende Einzelregler automatisiert.

Temperaturverlauf einer Pumpen- steuerung (schematisch)

— IST-WERT
- - - SOLL-WERT

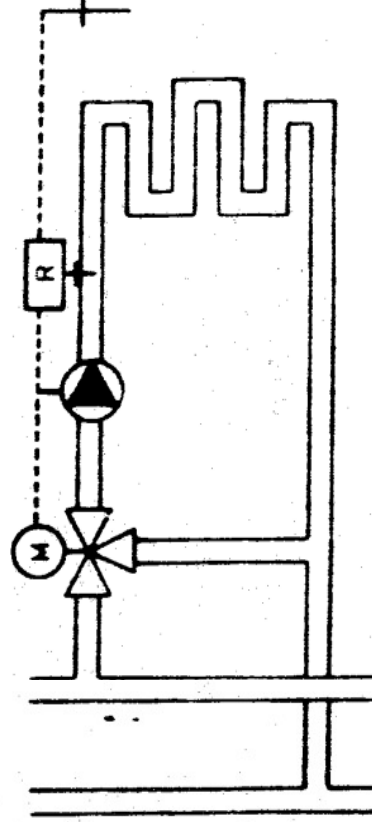
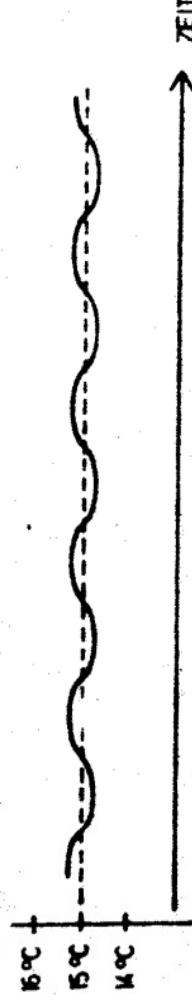
TEMPERATUR



Temperaturverlauf einer Mischer- regelung (schematisch)

— IST-WERT
- - - SOLL-WERT

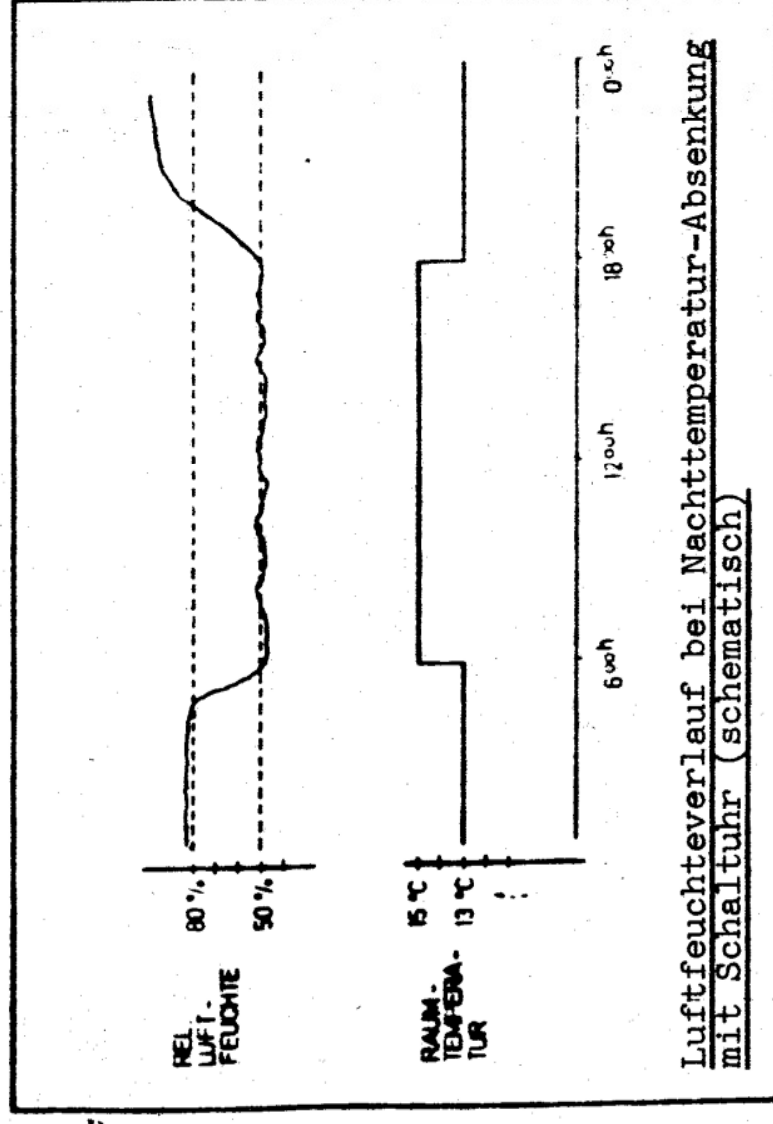
TEMPERATUR



Bei den im Gartenbau verwendeten Einzelreglern handelt es sich vorwiegend um elektronische Regelgeräte, welche sich nach ihrer Arbeitsweise in unstetige (Zweipunktregler) und stetige Regler (P-, PI-, PID-Regler) unterscheiden lassen.

Mit steigenden Energiekosten trat neben der Zielvorstellung der optimalen Wachstumsbedingungen verstärkt der Wunsch eines optimalen Energieeinsatzes auf. Die vorgenannten Regler wurden daher mit Zusatzfunktion wie Absenkung der Temperatur bei Nacht, Minimal- u. Maximalbegrenzung, Licht- und Außentemperaturaufschaltung ausgestattet. Häufig wurde dadurch ein Ersatz alter Regelgeräte erforderlich.

Die Regler sind normalerweise in der Lage, 1 oder 2 Stellglieder zu bedienen (Sog. Sequenzregler bedienen z. B. Ober- und Unterheizung, Heizung und Lüftung). Die schon angesprochenen Wechselwirkungen zwischen Lufttemperatur, Blattemperatur, relativer Luftfeuchte usw. können diese Geräte nicht berücksichtigen. Dadurch lassen sich Zielvorstellungen wie ein minimaler Energieeinsatz unter Berücksichtigung pflanzenbaulicher Grenzwerte (Taupunktunterschreitung) nur bedingt realisieren (siehe Abbildung). Folge davon ist, daß die Möglichkeiten, die sich durch die meist gute Ausstattung der Gewächshäuser ergeben, nicht optimal genutzt werden können.



Eine Lösung des Problems ist nur von Geräten zu erwarten, welche alle Wechselwirkungen berücksichtigen können. Diese Anforderungen sind durch die Computertechnik zu erfüllen.

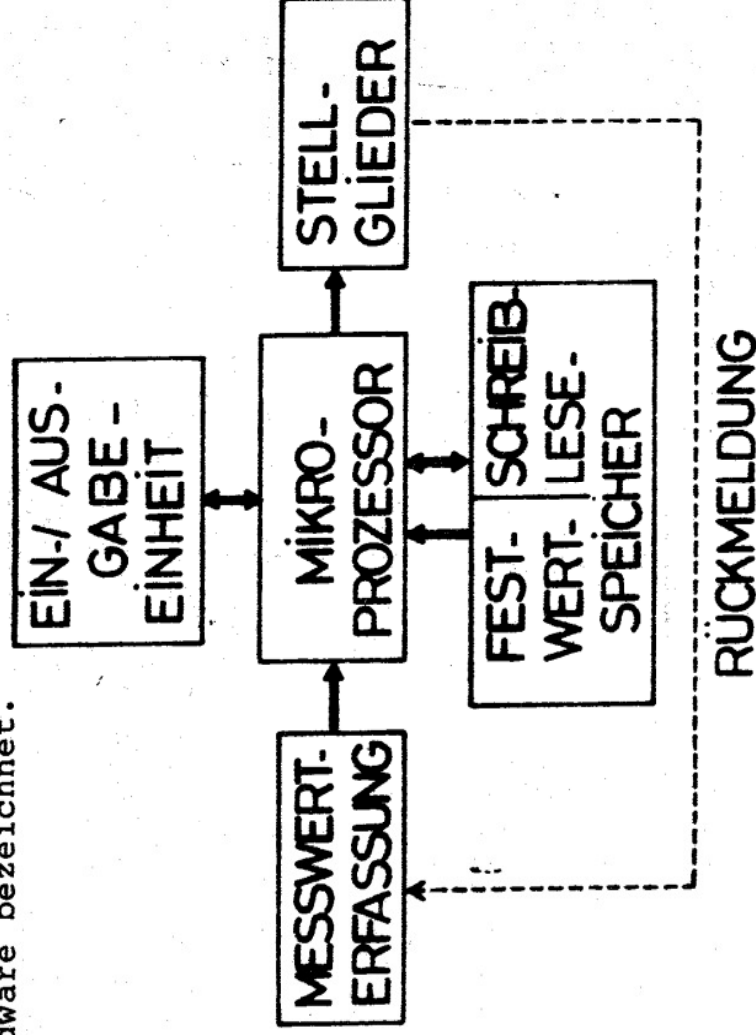
Gartenbaucomputer

Gartenbaucomputer in ihrer Grundform sind als zentrale Regelgeräte anzusehen. In ihnen laufen alle "Fäden" zusammen, sie erfassen alle notwendigen, die Pflanze beeinflussenden Daten und regeln alle vorhandenen Einrichtungen im Gewächshaus.

Um die Arbeitsweise des Computers zu verdeutlichen ist es wichtig in großen Zügen seinen Aufbau zu kennen.

Aufbau eines Computers

Wie aus der Abbildung zu ersehen, ist das Herzstück der Anlage ein Mikroprozessor (CPU = Central Processing Unit), dem verschiedene Speichereinheiten angegliedert sind. Diese Anlagenteile sind keine speziellen Entwicklungen für den Gartenbau, sondern werden in gleicher Form tausendfach auf anderen Gebieten eingesetzt (z.B. Walzstraßen). Diese fest verdrahteten Bauteile werden auch als Hardware bezeichnet.



Welche Rechengänge und logischen Operationen der Mikroprozessor ausführt, wird als Programm (Software) in die Speichereinheiten eingegeben. Diese Programme sind für die speziellen Gegebenheiten des Gartenbaues entwickelt worden und werden vom Anbieter mitgeliefert.

Ein - Ausgabeeinheit (= Bedienteil)

In den meisten Fällen wird für die Ein- und Ausgabe von Daten eine Schreibmaschine benutzt.

Schreib-Lese-Speicher (RAM = Random-Access-Memory)

In ihm werden Daten gespeichert, abgefragt und wieder gelöscht. Es handelt sich um die momentanen Meßwerte und um die vom Gärtner eingegebenen Sollwerte, die je nach

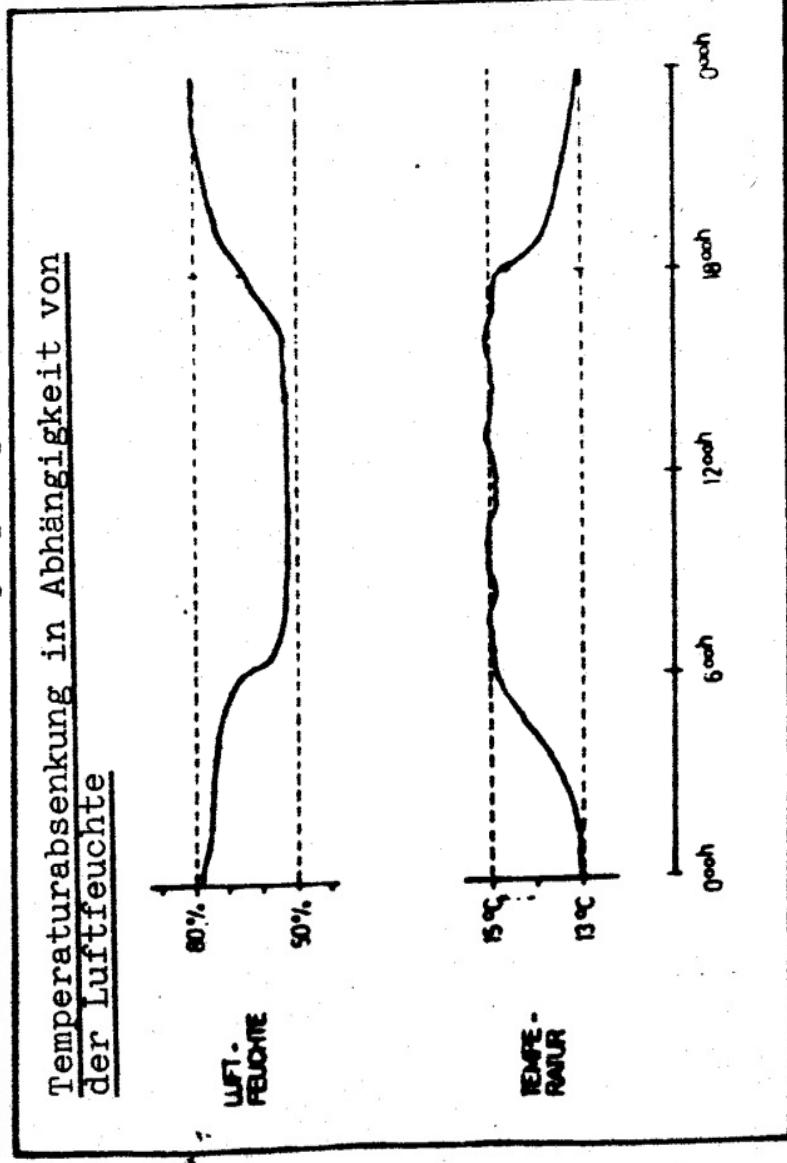
werden. Diese Daten können auf der Schreibmaschine protokolliert, sowie auf einem Kassettenrecorder bzw. einer Magnetplatte (= Floppy-Disk) abgelegt werden.

Festwertspeicher (ROM = Read Only Memory)
Er enthält das vom Anbieter entwickelte Programm, die Software, nach dem der Mikroprozessor arbeitet. Diese Informationen bleiben ständig erhalten, auch bei Stromausfall, und können vom Gärtner nicht verändert werden.

Löschbarer Festwertspeicher (PROM = Programmable ROM)
Das PROM ist im Gegensatz zum ROM mit speziellen Geräten löschar und neu zu programmieren. In der Funktionsweise ist es mit dem ROM gleichzusetzen.

An diese beschriebenen Anlagenteile werden die Meßwerte aufnehmer (innerhalb und außerhalb des Gewächshauses) für die zu regelnden Faktoren (Temperatur, Feuchte usw. siehe 1. Abbildung) angeschlossen.

Die Ausgabeseite wird mit den Relais verbunden, welche die vorhandenen Motorventile, Lüftungsschütze usw. ansteuern. Diese außerhalb der Zentraleinheit liegenden Teile werden auch als Anlagenperipherie bezeichnet.



Gartenbaucomputer als Klimaregler

Über die Erfassungsseite werden durch entsprechende Führer alle Klimadaten aufgenommen. Im Mikroprozessor werden diese Istwerte mit den im Speicher vorhandenen Sollwerten verglichen und bei Abweichung ein Regelimpuls auf die Stellglieder gegeben.

Der große Vorteil liegt jedoch in der Verknüpfungsmöglichkeit der Wachstumsfaktoren durch das Programm. Eine Nachttemperaturabsenkung wird nicht nur in Abhängigkeit von Zeit oder Licht durchgeführt, sondern auch in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit. Hierdurch läßt sich Niederschlag an den Kulturen vermeiden und bei entsprechend niedriger Luftfeuchte die Nachttemperatur bis auf ein pflanzenverträgliches Minimum absenken.

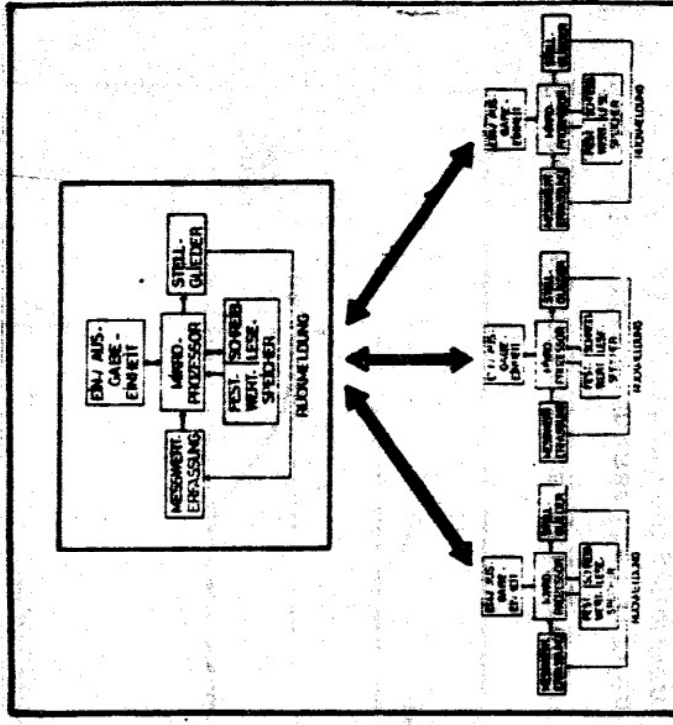
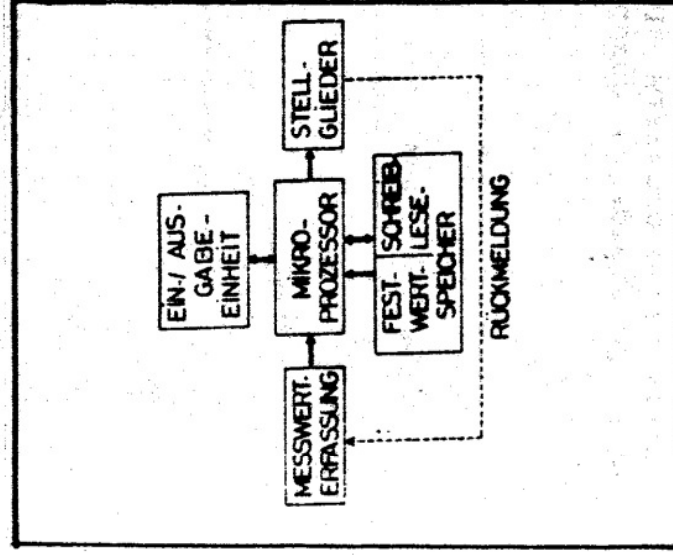
Der Gartenbaurechner kann auch verschiedene Alternativen (logische Verknüpfungen) prüfen und die z.B. energiemäßig günstigste auswählen. Zunächst erfolgt die Nachttemperaturabsenkung in Abhängigkeit von der Feuchte. Überschreitet die Luftfeuchte einen Grenzwert, wird nicht automatisch die Rohrtemperatur erhöht, sondern zunächst überprüft (Außendaten für Luftfeuchte und -temperatur), ob die Feuchte über die Lüftung abgeführt werden kann.

Es wird deutlich, daß der Gartenbaurechner gleichzeitig viele Regelaufgaben im Betrieb übernehmen kann.

Darüber hinaus können die erfaßten Klimadaten in Form von Listen oder Grafiken (Temperaturverlauf während einer Kultur) protokolliert werden. Diese Aufzeichnungen stehen für die Ursachenfindung eventueller Kulturfehler zur Verfügung oder bilden die Grundlage einer gezielten Kulturführung im nächsten Jahr.

Entwicklungsrichtungen

Eine Richtung ist das bisher übliche zentrale Computersystem. Alle Meßwertnehmer und Stellglieder werden an dieses Zentralgerät angeschlossen. Bei der dezentra-



Aufbau eines zentralen (links) und dezentralen Regelsystems (rechts)

den folgenden Aussagen: Die selbständigen Außenstationen angebunden, (siehe Abbildung).

Folgende Vorteile sind von der dezentralen Lösung zu erwarten:

- * stufenweiser Ausbau bis zur Gesamtanlage
- * weniger Verkabelungsaufwand, dadurch geringere Kosten
- * bei Teilausfall kann die Zentrale die ausgefallenen Aufgaben übernehmen

Weitere Einsatzgebiete

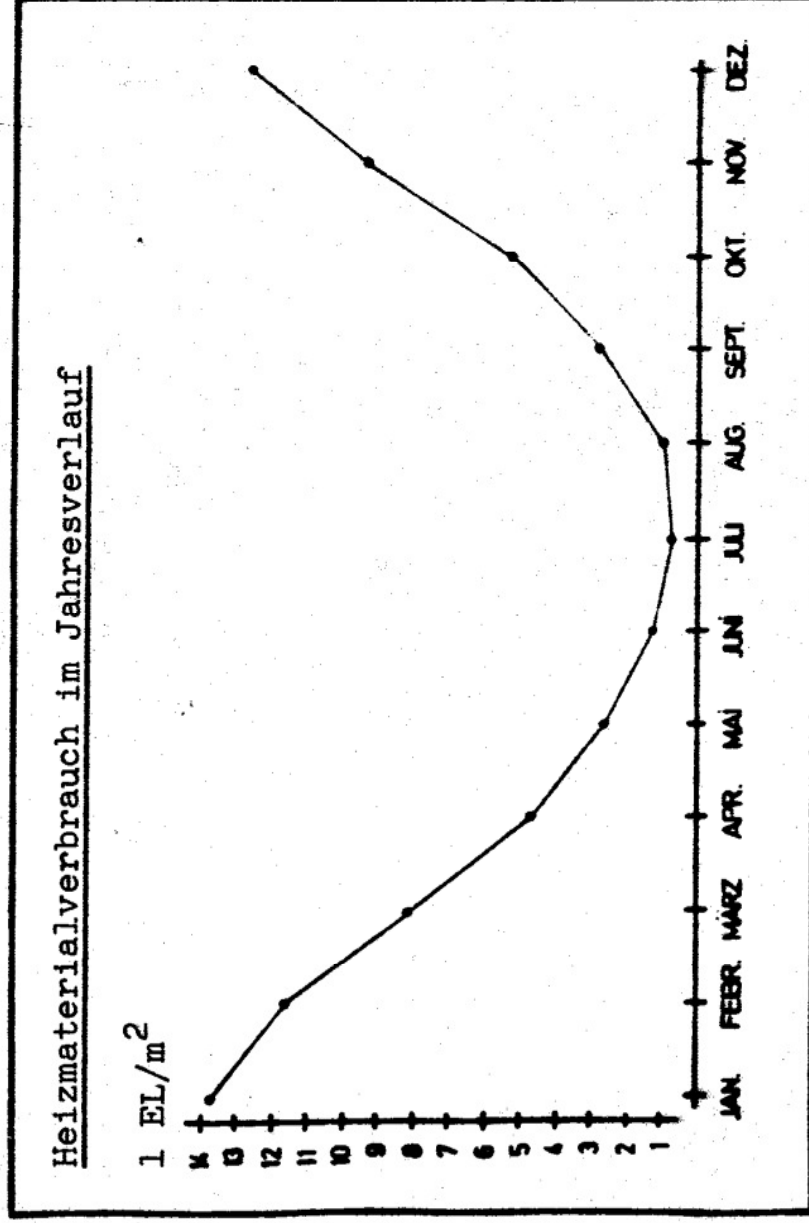
Da es sich beim Computer, wie vom Aufbau her ersichtlich, um ein flexibles System handelt, läßt er sich durchaus für andere z.B. betriebswirtschaftliche Bereiche einsetzen. Voraussetzung hierfür sind entsprechende Programme und die dazu notwendige Speicherkapazität. Bisher werden diese zusätzlichen Einsatzgebiete von den Herstellern der Regelcomputer noch nicht genutzt.

Für den Gartenbau sind folgende Einsatzgebiete denkbar:

- Heizmaterialkosten je Fläche und Kultur
- Arbeitskräftekosten je Kultur und Stück
- Flächenbelegung je Kultur und Zeitraum
- Produktkosten je Stück
- Bestandslisten führen
- Verkaufsstatistiken erstellen
- Finanzbuchhaltung

Hierzu wieder ein Beispiel.

Aufbauend auf die erfaßten Klimadaten kann der Energieverbrauch berechnet werden.



belegung (%/Hausgröße) und Arbeitsstunden (AKh/Kultur) kann die Kostenbelastung je Fläche bzw. Pflanze täglich bestimmt werden. Hierdurch sind Rückschlüsse auf die Rentabilität bestimmter Kulturen, Gewächshäuser oder Betriebszweige möglich.

Kombination von Regeltechnik und betriebswirtschaftlichen Aufgaben

Inwieweit sich eine Kombination von Regeltechnik und betriebswirtschaftlichen Aufgaben in einem Gerät realisieren läßt, hängt vorwiegend von dem Umfang und der notwendigen zeitlichen Verfügbarkeit des betriebswirtschaftlichen Bereiches ab.

Ausgehend vom zentralen Klimaregler muß gesagt werden, daß hier die betriebswirtschaftlichen Aufgaben auf ein Minimum beschränkt bleiben müssen (z.B. Errechnung Energieverbrauch), da sonst die Regelaufgaben nicht im wünschenswerten Umfang beibehalten werden können.

Falls der betriebswirtschaftliche Teil den im Kapitel "Weitere Einsatzgebiete" genannten Umfang annehmen soll, bietet sich hierzu im zentralen System ein Lösungsweg. Bei zentralen Klimareglern sollte eine Anbindung eines zusätzlichen Mikroprozessors möglich sein, wobei sich dieser bevorzugt betriebswirtschaftlichen Aufgaben widmen soll, die auf klimatischen Grunddaten basieren.

Zukunftsansichten

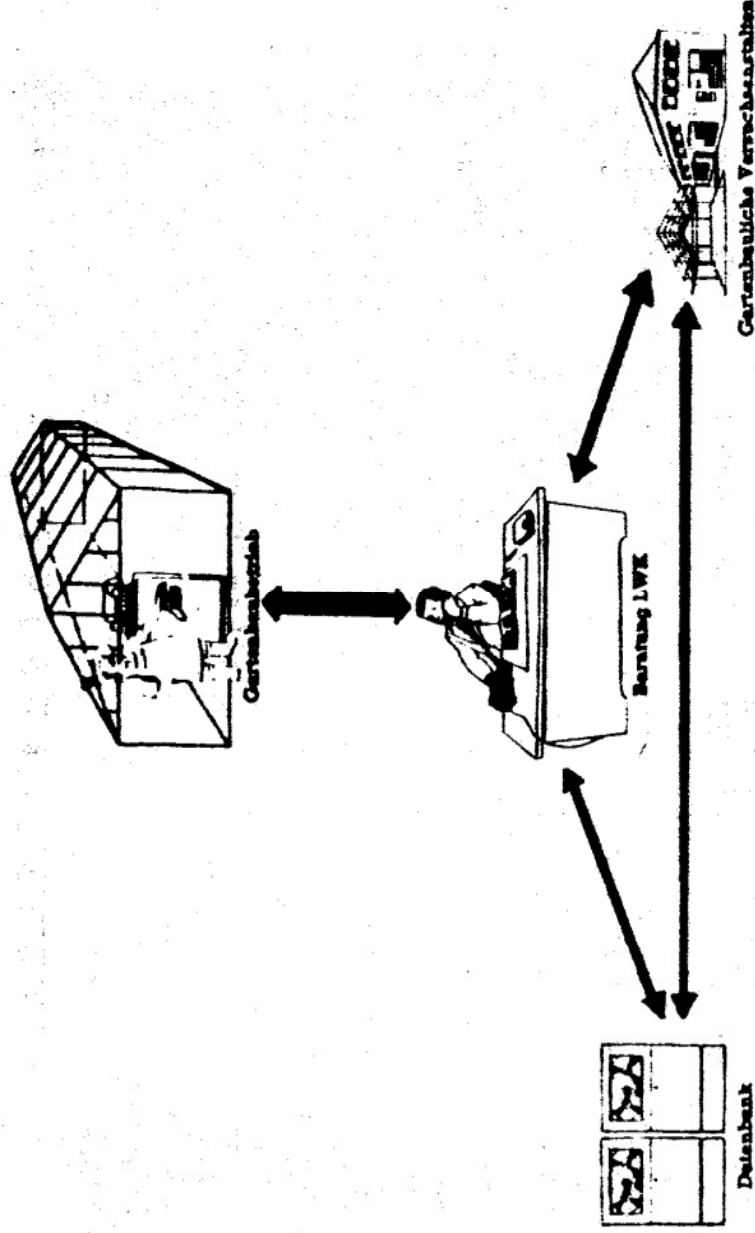
Bei der derzeitigen Entwicklung von Computersystemen im Gartenbau sind getrennte Richtungen für Regelcomputer und Computer mit betriebswirtschaftlichen Aufgaben zu erkennen.

Institute und Beratungseinrichtungen sind vorwiegend mit der Erstellung von rein betriebswirtschaftlichen Programmen befaßt. In diesem Bereich werden für bestimmte Produktionszweige (Jungpflanzenbetriebe, Endverkaufsbetriebe etc.), die mit großem Datenumfang (Bestellungen, Auftragsbestätigungen, Lieferscheinne, Rechnungen usw.) belastet sind, Programme erstellt.

Die Entwicklung der regeltechnischen Programme liegt vorwiegend in der Hand der Gerätehersteller. Die Leistungsfähigkeit dieser Programme ist stark unterschiedlich und bedarf in jedem Einzelfall der Überprüfung, ob sie den betrieblichen Erfordernissen entspricht. Außerdem ist schwer abschätzbar, inwieweit die Firmen in der Lage sind in Zukunft eine kontinuierliche Programmpflege zu betreiben, um so neueste pflanzenbauliche und technische Erkenntnisse zu verwerten.

Es wäre daher wünschenswert, entsprechende Institute auch verstärkt an der Entwicklung regelungstechnischer Programme zu beteiligen. Solche Einrichtungen sind auch si-

cher eher in der Lage, für kleinere Betriebe Lösungen anzubieten, welche in der Kombination von Regeltechnik und betriebswirtschaftlichen Aufgaben zu suchen sind.



Modell eines Informationssystems für den Einzelbetrieb

Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten sind bei den Gartenbaucomputern in der Anknüpfung solcher Geräte an Datenbanksysteme zu sehen (siehe Abbildung). In einer Datenbank lassen sich eine Fülle von Einzelinformationen verarbeiten, die dann als Detailinformation mit großer Genauigkeit dem Einzelbetrieb zur Verfügung stehen. Solch ein Datenbanksystem befindet sich mit betriebswirtschaftlichen Themenbereichen (Energieverbrauchsrechnungen, Deckungsbeitragskalkulationen) z.Z. in der Erprobung.

Zusammenfassung

Ausgehend von den in Zukunft steigenden pflanzenbaulichen und technischen Erkenntnissen werden Regelsysteme benötigt, die alle auf die Pflanze einwirkenden Faktoren, auch mit ihren Wechselwirkungen berücksichtigen. Gartenbaucomputer bieten hierzu die Möglichkeit, wobei sie sich durch kostengünstige Programmänderungen auf den neuesten Erkenntnisstand bringen lassen. Voraussetzung hierfür ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Programme durch die Gerätehersteller oder Forschungsinstitute.

Weitere Einsatzgebiete des Gartenbaucomputers liegen im betriebswirtschaftlichen Bereich, hierzu werden z.Z. entsprechende Programme erstellt.

Inwieweit die beiden Aufgaben (Regelung, Betriebswirtschaft) in einem Gerät kombiniert werden können ist in erster Linie vom Umfang des betriebswirtschaftlichen Teils abhängig.

kopplung an Datenbanksysteme, die es eventuell einmal ermöglichen durch Verrechnung von Einzel- und betriebs-internen Daten, genaue und detaillierte Informationen zu bestimmten Fragen zu liefern.

Firmenübersicht - R E G E L C O M P U T E R -

Brokx & v.d. Enden
Klimaattechniek
van't Hoffdreef 30
3146 BR Maassluis
Tel.: 01899-10043 01747-4644

Hoogendoorn b.v.
Postbus 125
NL - 2690 AC 'S-Gravenzande

HTT
Weselseweg 19
Venlo/Niederlande
Tel.: 0031 - 77 - 15114

Indal
Vertrieb: B-E de Lier
Postbus 49
2678 DE LIER - Niederlande

Gebietsvertretung
B-E de Lier
Simonsstraat 33
NL 5976 NW Sevenum
Tel.: 0031 - 4767 -
1999 2418

Mrotzek
Feldstr. 20
4133 Neukirchen-Vluyn
Tel.: 02845/28731

Priva
Zijlweg 3
2678 LC DE LIER
Niederlande

Gebietsvertretung
Oerlemans Techniek
Postbus 30
Voltstraat 13
NL - Deurme
Tel.: 0031-4930-5811

Siemens
Abt. E 617
Postfach 211262
7500 Karlsruhe 21
Tel.: 0721/595 2128

Vertretung Düsseldorf
Tel.: 0211/3030 325

van Vliet
Postbus 91
AB Pijnacker - Niederlande
Tel.: 0031 - 1736 - 4770

van der Burg BV
Hoekeindsweg 128
NL - 2665 KG Bleiswijk
Tel.: 0031 - 1892 - 2511

Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

=====

A/D-Umsetzer
Schaltung, die analoge Werte (meist einer Spannung) in Zahlenwerte (dargestellt durch logische Zustände) umsetzt.

Alphanumerisch
Darstellungsmöglichkeit von Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen.

Array
Anzahl von indizierten Variablen, z.B. A (0)...A (10). Es können auch mehrere Indizes verwendet werden. Man spricht dann von mehrdimensionalen Arrays (Matrizen).

ASCII
American Standard Code for Information Interchange. Eine oft verwendete Norm zur Darstellung von Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen mit 7 bit. Entspricht dem ISO-7-bit-Code.

BASIC
Weit verarbeitete höhere Programmiersprache. Die Abkürzung steht für Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code.

BCD
Binary Coded Decimal. Jede einzelne Stelle einer Dezimalzahl wird als Dual- oder Binärzahl angegeben. 10000011 ist demnach gleich 83.

Bit
Die kleinste darstellbare Informationseinheit, kann nur die Zustände 0 und 1 bzw. L (low) und H (High) annehmen. Als Einheit meist klein geschrieben (256 bit).

Bus
Parallele Leitungen, auf denen Daten, Adressen und Steuerungssignale zwischen dem Mikroprozessor und seinen peripheren Einheiten (z.B. Speicher, Ein/Ausgabe-Bausteine) übertragen werden. Weitere Möglichkeiten: Ein Bus verbindet ganze Steckkarten (z.B. der S-100-Bus).

Byte
8 Bits ergeben ein Byte. Bei 8-bit-Prozessoren wird gleichzeitig jeweils ein Byte verarbeitet.

Compiler
Hat dieselbe Aufgabe wie der Interpreter. Allerdings wird das gesamte Programm erst übersetzt und kann dann ablaufen. Dadurch sind die Programme schneller als beim Interpreter. Außerdem ist der Maschinencode für den Benutzer zugänglich.

CPU
Central Processing Unit = Zentraleinheit. In Mikrocomputern identisch mit dem Mikroprozessor.

Gegenstück zum A/D-Umsetzer.

Editor

Programm, das dem Anwender zahlreiche Korrekturmöglichkeiten beim Eintippen von Daten und Befehlen bietet.

EPROM

Eine Untergruppe der PROMs, deren Information man wieder löschen (normalerweise mit UV-Lampe) und neu programmieren kann. EPROM = Erasable PROM.

Floppy Disk

Eine Magnetplatte, auf der Daten mit hoher Geschwindigkeit und Dichte aufgezeichnet werden.

FSK

Frequency Shift Keying = Frequenzumtastung. Ein Verfahren zur Datenaufzeichnung auf Kassetten, bei dem die Nullen und Einsen der Information als zwei verschiedene Frequenzen dargestellt werden.

Hardware

Schaltung, verdrahtete Bauteile.

Hexadezimal

Siehe Sedezimal.

Höhere Programmiersprache

Computersprache, mit der man komplexe Operationen (z.B. Fließkomma-Multiplikation) mit einem Befehl ausführen kann. Zur Umsetzung in Maschinensprache sind spezielle Übersetzungsprogramme erforderlich.

Interface

Anpaßschaltung - z.B. beim Übergang vom Computer zur Außenwelt.

Interpreter

Übersetzungsprogramm, das höhere Programmiersprachen (z.B. BASIC) in Maschinensprache umsetzt. Der Unterschied zum Compiler besteht darin, daß jeder Befehl gesondert übersetzt wird. Darunter leidet die Geschwindigkeit. Der Maschinencode ist für den Benutzer nicht zugänglich.

Interrupt

Programmunterbrechung. Bei einem Interrupt werden sämtliche Registerinhalte vorübergehend im Stack aufbewahrt, und es wird das sogenannte Interruptprogramm zwischen durch ausgeführt. Danach kann der Prozessor unter denselben Bedingungen, wie sie vor der Unterbrechung geherrscht haben, weitermachen.

I/O

Entspricht der Abkürzung E/A (Ein/Ausgabe) und steht für Input/Output.

Groß K als Vorsatz zu einer Einheit bedeutet "mal 1024". Also: 1 KByte = 1024 Byte. Klein k bedeutet entsprechend "mal 1000".

Kompatibel

Geräte, Datenträger und Programme, die ohne besondere Anpassungsmaßnahmen untereinander ausgetauscht werden können oder miteinander arbeiten, sind kompatibel. Man sagt auch hardwarekompatibel und softwarekompatibel.

Maschinsprache

Die einzige "Sprache", die ein Prozessor unmittelbar versteht. Im Grunde handelt es sich dabei um die binären Muster (Nullen und Einsen), die er als Befehle interpretiert. Der besseren Übersichtlichkeit wegen faßt man diese Muster oft zu Sedezimalzahlen zusammen. Aus dem Befehlsmuster 00111111 wird dann beispielsweise 3 F. Die Bedeutung ist aus den Herstellerunterlagen ersichtlich.

Modem

Modulator/Demodulator. Setzt die Daten in Tonfrequenzen um und umgekehrt. Eignet sich daher für die Aufzeichnung auf Kassetten und die Übertragung von Daten per Telefon oder Funk.

Monitor

Als Monitor bezeichnet man einerseits ein Bildschirmsichtgerät, andererseits ein Hilfsprogramm, das zum Betrieb der meisten Einkartenc Computer nötig ist.

Port

Verbindung des Computers zur Außenwelt, um beispielsweise Signale einzulesen oder auszugeben. Wird auch Ein/Ausgabe-Leitung, Datentor, E/A-Port genannt.

Programm

Die Aneinanderreihung von Befehlen, die für den Computer die Bearbeitungsvorschrift für ein Problem darstellt.

PROM

Eine Untergruppe der ROMs, die vom Benutzer selbst (nicht vom Hersteller) programmiert wird. PROM = Programmable ROM.

RAM

Random Access Memory oder Schreib/Lese-Speicher. Dient als sogenannter Arbeitsspeicher und ist in jedem Computersystem nötig. Der oder das RAM (je nach Geschmack) kann z.B. mit Magnetkernspeichern oder - bei Mikrocomputern gebräuchlicher - mit Halbleiter-Bausteinen realisiert werden.

Register

Register dienen zur Zwischenspeicherung von Daten. Oft haben sie spezielle Aufgaben, z. B. auf den Speicherplatz hinzuweisen, an dem der Stapelspeicher beginnt.

Reset
Rücksetzen des Prozessors auf die Ausgangslage. Er beginnt dann mit der Abarbeitung des Programms ab einer bestimmten Adresse. Dort liegt meist das Monitorprogramm. Spezialfall eines Interrupt (höchste Priorität).

ROM

Read Only Memory oder Nur-Lese-Speicher. Dient zur festen Abspeicherung von Programmen. Wird gewöhnlich mit Halbleiter-Bausteinen realisiert (siehe auch PROM und EPROM).

Software
Programme, also das, was man nicht anfassen kann.

String
Zeichenkette, die auch aus Buchstaben bestehen kann. Stringbearbeitung ist demnach gleichbedeutend mit Textverarbeitung.

Teletype
8-Kanal-Fernschreiber. Ist für praktisch alle Mikrocomputer als Ein/Ausgabe-Station verwendbar. Nicht zu verwechseln mit den bei uns verwendeten 5-Kanal-Fernschreibern.

Variable
Daten, deren Wert sich während des Programmablaufs ändern kann.

Auszugsweise aus "Kleines Hobbycomputer-Lexikon"
