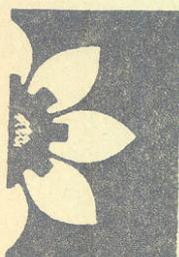

Fachinformationen

Landwirtschaftskammer Rheinland

Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe

Landwirtschaftskammer Hannover



GARTENBAU TECHNIK '82



Computer

IM GARTENBAU

Landwirtschaftskammer Rheinland
O. Domke, R. Roth, D. Selzer

	Seite
1. Einleitung	3
2. Pflanzenbauliches	4
3. Regeltechnisches	7
4. Der Regelcomputer	8
5. Rentabilität des Regelcomputers	11
6. Zukünftige Entwicklungen	16
7. Weitere Einsatzgebiete	18
8. Anhang	
8.1 Der Regelcomputer aus technischer Sicht	22
8.2 Begriffserklärungen und Abkürzungen	26
8.3 Firmenübersicht Regelcomputer	30
8.4 Firmenübersicht "Betriebswirtschaft"	31

Otto Domke
Landwirtschaftskammer Rheinland
Hans-Tenhaeff-Str. 40/42
4172 Straelen
Tel.: 02834/8141

Klaus Roth
Landwirtschaftskammer Rheinland
Goldberger Str. 30
4020 Mettmann
Tel.: 02104/24058

Dieter Selzer
Landwirtschaftskammer Rheinland
Graf-Kessel-Str. 51
4048 Grevenbroich
Tel.: 02181/601343

1. Einleitung

=====

* Computer im Gartenbau?!

Sind solche Geräte überhaupt sinnvoll? Lohnt sich dafür überhaupt der Aufwand einer ganzen Lehrschau?

* Wir meinen, es ist sinnvoll!

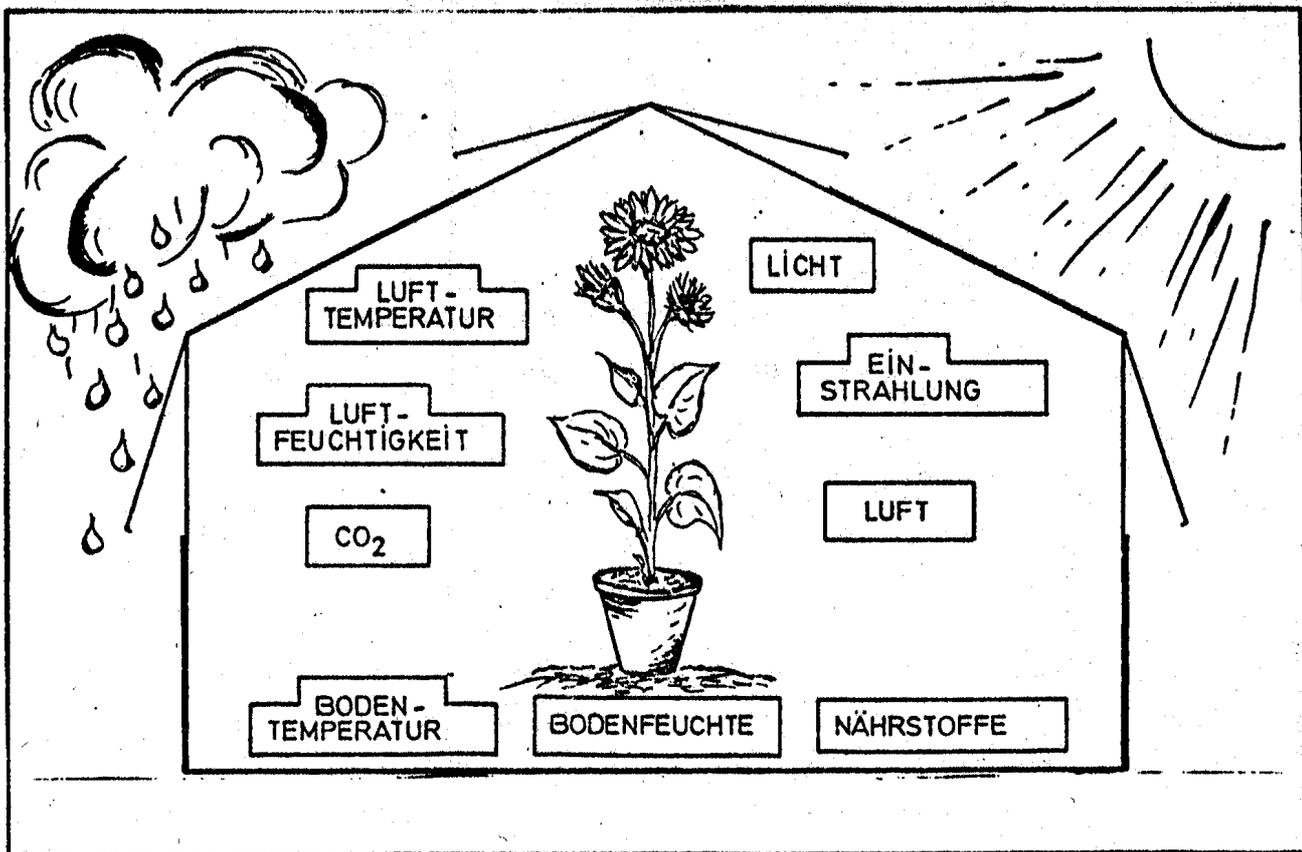
Mit dieser Meinung stehen wir nicht allein, sondern werden dabei aus der Praxis unterstützt. Gerade weil Gärtner mit diesen Geräten arbeiten und sehr zufrieden sind, war es notwendig, durch eine Lehrschau auch anderen Gärtnern die Angst vor diesen Geräten zu nehmen.

Der Computer im Gartenbau ist wirklich schon zum alltäglichen "Werkzeug" des Gärtners geworden, und wir wollen hier versuchen, auch anderen Gärtnern, die solche Geräte sinnvoll einsetzen können, sie ihnen etwas näher zu bringen.

Wir werden hier aber auch kritisch auf Schwächen hinweisen, damit diese für die Zukunft abgestellt werden, oder der Gärtner diese vor dem Kauf der Geräte möglichst schon kennt.

Im Mittelpunkt aller Überlegungen muß die Pflanze stehen, um mit dieser zu einem guten Betriebserfolg zu gelangen.

2. Die Pflanze steht im Mittelpunkt



Warum überhaupt Regeltechnik oder gar noch Computer?

Diese Frage sollte man sich bei allen Überlegungen vor Augen halten, um sich über den sinnvollen Einsatz von technischen Einrichtungen klar zu werden. Nicht die Technik ist das Wichtigste im Gartenbaubetrieb, sondern die Pflanzen.

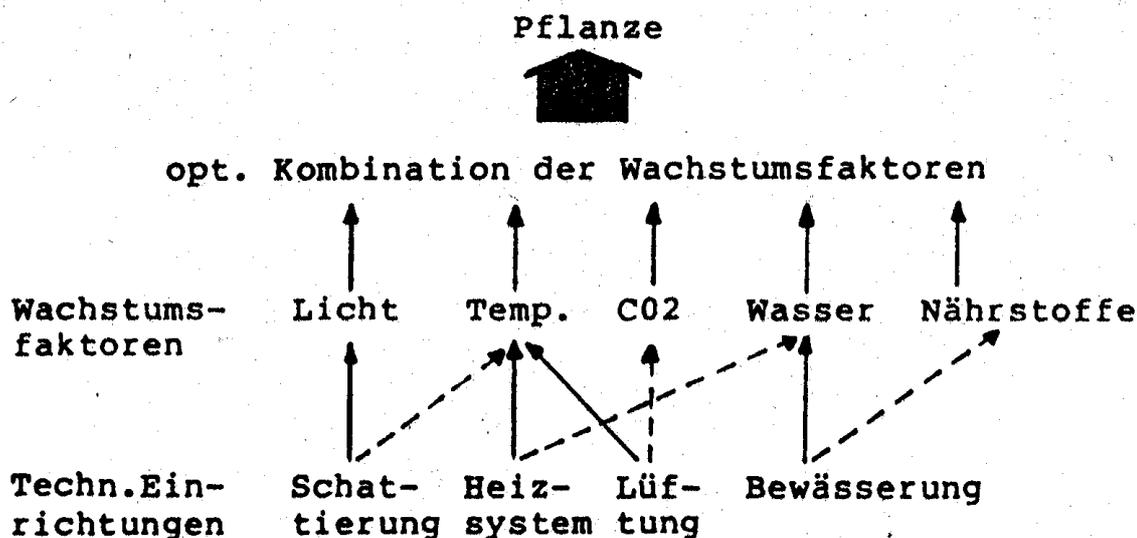
Aber, um bei den heutigen Bedingungen wirtschaftlich arbeiten zu können, brauchen wir ein gewisses Maß an Technik. Es ist heute einfach aus den Energiekosten heraus unmöglich, wie früher, etwas mehr zu heizen und zu lüften, um den Pflanzen gute Wachstumsbedingungen zu geben. Es muß gespart werden. Wenn aber gespart wird, verschlechtert man fast immer die Wachstumsbedingungen.

Eine einfache Sparmaßnahme ist die Temperaturabsenkung. Klar, daß die Pflanzen dann nicht mehr optimal wachsen!

Aber auch Folienabspannungen, dichtere Häuser und anderes verschlechtern die Kulturbedingungen. Es ist fast ein Teufelskreis ohne Ende. Hier greift nun eigentlich die Technik ein und hilft den Gärtnern, die schlechten Kulturbedingungen wieder zu verbessern. Je mehr Veränderungen für die Pflanzen geschaffen werden, desto komplizierter werden auch die Wechselbeziehungen. Es ist ja leider nicht so, daß bei der Durchführung einer Maßnahme (z.B. Folienabspannung) nur eine Klimagröße (z.B. Licht) beeinflusst wird - nein, es wird alles durcheinander gebracht.

Um dieses Durcheinander als Praktiker ordnen zu können, braucht man gute technische Einrichtungen. Bei dieser Aufgabe der Regeltechnik ist nach heutigem Stand der Regelcomputer für einen modernen Gartenbaubetrieb die richtige Lösung. Sicherlich muß in jedem Einzelbetrieb die Einsatzfähigkeit geprüft werden, nur sollte das auch getan werden!

Die Vielfalt der Regelaufgaben, d.h. die Lösung der gestellten Kulturansprüche entscheidet über den Einsatz eines Regelcomputers. Für andere Aufgaben der Computer im Gartenbau sind wieder andere Maßstäbe anzulegen, wie weiter hinten zu lesen sein wird.



Abhängigkeiten der Wachstumsfaktoren

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

Die Bedeutung der einzelnen Wachstumsfaktoren ist in weiten 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 CO₂-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 (Taupunktastand). Ebenso verändert die Bewässerung nicht nur die Menge des pflanzenverfügbaren Wassers, sondern auch die Nährstoffverfügbarkeit, die relative Luftfeuchte, usw.

Klimaveränderungen durch Maßnahmen zur Energieeinsparung

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 veränderte Wachstumsbedingungen verursachen. Besonders deutlich wird das am Beispiel der erhöhten relativen Luftfeuchtigkeit unter Doppeleindeckungen und bei Fölienabspannung. 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

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.

3. Geräte zur Regeltechnik

=====

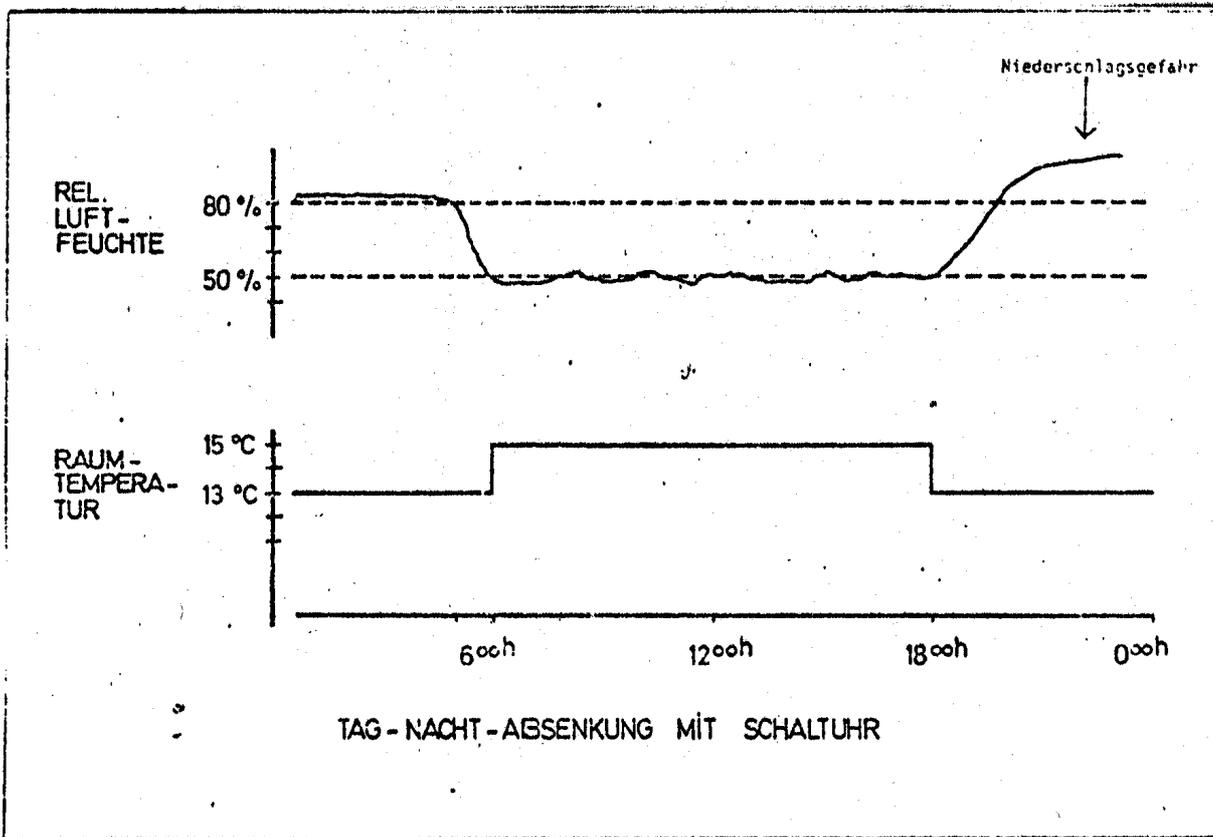
Bei den im Gartenbau bisher verwendeten Einzelreglern handelt es sich vorwiegend um elektronische Regelgeräte, welche sich nach ihrer Arbeitsweise in unstetige (Zweipunktregler) und stetige Regler (P-, PI-, PID-Regler) unterscheiden lassen.

Mit steigenden Energiekosten trat neben der Zielvorstellung der optimalen Wachstumsbedingungen verstärkt der Wunsch eines optimalen Energieeinsatzes auf. Die vorgenannten Regler wurden daher mit Zusatzfunktionen wie Absenkung der Temperatur bei Nacht, Minimal- und 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.

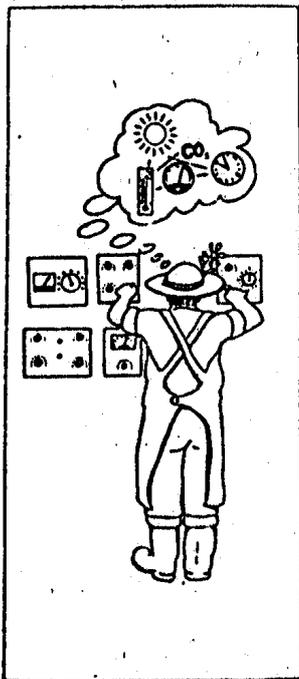
Eine Lösung des Problems ist nur von Geräten zu erwarten, welche alle Wechselwirkungen berücksichtigen können. Diese Anforderungen sind durch die Computertechnik zu erfüllen.



4. Der Regelcomputer im Gartenbau

=====

Mit den besprochenen Themen sollten Gründe aufgezeigt werden, warum der Computer im Gartenbau sinnvoll sein kann. Nun soll etwas näher auf konkrete Geräte eingegangen werden.



Zunächst ein Vergleich zwischen herkömmlichen Regelgeräten und den Regelcomputern. Es wird immer die schwierige Bedienung der Regelcomputer genannt.

Wenn man aber mal überlegt, wie schwierig die Bedienung der bisherigen Regelgeräte ist, und dieses vergleicht, kommt man zu dem Schluß, daß die Bedienung des Regelcomputers sogar einfacher ist. Bisher fehlte jede Kontrollmöglichkeit der Einstellungen, das ist bei den Regelcomputern leicht möglich.

Unsinnige Einstellungen werden bei den Regelcomputern erst gar nicht angenommen. Die zuvor beschriebenen, komplizierten Verknüpfungen muß man bei den herkömmlichen Regelgeräten immer wieder neu durchdenken und einstellen. Diese reine "Stellarbeit" übernimmt der Regelcomputer selbsttätig.

Der Regelcomputer fordert andererseits aber den Gärtner stärker als bisher. Zum einen zeigt er jede Fehleinstellung und zum anderen sind die vielen Regeleinrichtungen einmal auch einzustellen. Die Arbeitszeit ist jedoch an einem Regelcomputer sinnvoller eingesetzt und kommt direkt den Kulturen zugute.

Heute gibt es bereits einige Firmen auf dem Markt, die Regelcomputer anbieten (siehe Anhang).

Wesentlich für die Wahl einer Firma sollten folgende Punkte sein:

* Kann der Regelcomputer alle gewünschten technischen Einrichtungen, wie Heizung, Energieschirm, Bewässerung, Düngung, Belichtung u.a., bedienen?

* Ist die Bedienung und der Dialog mit dem Gerät einfach und verständlich?

* Werden die Regelabläufe anschaulich dargestellt (z.B. Grafik)?

* Ist die Datenspeicherung und Datenaustausch möglich?

* Erfüllt das Programm des Herstellers die gestellten Anforderungen?

* Wird ein umfassender Service geboten?

* Gibt es die Firma auch noch morgen oder in einem Jahr?

Einige der Punkte sollen nun näher erläutert werden, damit dadurch die Wahl eines Regelcomputers erleichtert werden kann.

Ein Regelcomputer sollte konsequent auf alle Stellorgane direkt zugreifen können, um dadurch in seinem Programm jede noch zu erwartende Verknüpfung realisieren zu können. Die Möglichkeit der Handbedienung sollte selbstverständlich sein. Hier sieht man auch einen wesentlichen Vorteil eines Computers.

Wenn nun andere Regelprinzipien eingeführt werden sollen, bleiben meistens die Stellorgane (wie Mischer u.a.) die gleichen,

das "Wie" der Verknüpfung wird jedoch verändert. Bisher mußten dann neue Regelgeräte (= teuer) angeschafft werden.

Beim Regelcomputer wird nur von der Herstellerfirma das Programm (also das "wie der Computer arbeitet") ausgetauscht (= billig).

Hier ist sehr wesentlich, daß die Firma zum einen auch an der Programmentwicklung etwas tut und zum anderen, daß es sie überhaupt noch gibt! Nur die Lieferfirma kann das Programm kostengünstig aktuell halten!

Eine Firma, die heute alle Bedingungen erfüllt, aber ein etwas schlechteres Programm als eine Konkurrenzfirma anbietet, kann dennoch besser sein, weil die Konkurrenzfirma z.B. bestimmte Stellorgane nicht bedienen kann. Das Programm kann die Firma jederzeit verbessern (was sie auch tut), aber äußere Stellorgane (Bauteile) dazuzubauen ist immer schwerer.

Ein wesentlicher Punkt ist die Bedienung und der Dialog mit dem Regelcomputer. Mit steigenden Verknüpfungen sollte die Bedienung sogar einfach werden! Auf diesem Gebiet gibt es noch einiges zu wünschen. Es ist jedoch eine Besserung zu erwarten.

Wie Sie auf dem Lehrschaustand am Demonstrationscomputer testen konnten, ist die Bedienung eines Regelcomputers wirklich einfach. Die Firmen sollten einen ähnlichen Dialog übernehmen.

Ein noch relativ neues Gebiet ist die Darstellung der Klima-abläufe in Kurvenform (grafisch). Gerade durch dieses Kontrollorgan ist eine einfache Einstellung von anderen Regelkurven möglich. Zum anderen liest fast kein Praktiker Berge ausgedruckter Zahlen, oder wertet sie gar aus. Er würde es jedoch gern - deshalb muß die anschaulichere Darstellungsform der Grafik gewählt werden.

Daneben müssen die Klimadaten abgespeichert werden, damit der Gärtner auch nach z.B. einem Jahr einen bestimmten Verlauf schnell überblicken kann. Dazu werden sicherlich noch einige Überlegungen anzustellen sein. Die angebotenen Regelcomputer könnten es mit kleinen Erweiterungen alle!

Wenn eine grafische Darstellung nicht im eigentlichen Regelcomputer durchgeführt wird, ist zumindest immer eine Datenspeicherung (nicht auf Papier) zu fordern und eine Übergabeschnittstelle für ein zweites Gerät, das dann diese Aufgaben übernimmt.

5. Rentabilität des Klimacomputers

=====

Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten von Klimacomputern im Gartenbau sind interessierten Praktikern nun weitgehend bekannt. Entsprechende Informationen über die Rentabilität dieser Geräte sind bisher nur sehr spärlich vorhanden; das deutet bereits auf die Problematik derartiger Berechnungen hin. Relativ exakt zu ermittelnden Kosten stehen Vorteile gegenüber, die sich z.T. nur schwer in Zahlen ausdrücken lassen. Optimale Klimabedingungen für die Pflanze lassen zwar minimale Kulturzeiten und Qualitätsverbesserungen erwarten, quantitativ erfassen lassen sich diese Vorteile jedoch kaum. Auch die Tatsache, daß der Betriebsleiter entlastet wird und sich weniger um die Technik und mehr um die Pflanze kümmern kann, ist nur schwer zu bewerten. Was bleibt, was in Zahlen wiedergegeben werden kann, ist die zu erzielende Energieeinsparung. Dieser Aspekt steht aus den genannten Gründen und wegen der Bedeutung des Kostenfaktors Energie auch bei der Werbung der Herstellerfirmen im Vordergrund.

Kosten des Klimacomputers

Für einen Betrieb mit einer durchschnittlichen Anzahl von Regelabteilungen (5 - 10 Abteilungen) muß mit Anschaffungskosten von ca. 70000 DM inclusive aller Nebenkosten gerechnet werden. Betriebsindividuelle Gegebenheiten, z.B. bereits vorhandene technische Einrichtungen im Bereich der Regeltechnik, können jedoch zu Abweichungen von $\pm 25\%$ von diesem Wert führen.

Unter Berücksichtigung des enormen technischen Fortschritts auf dem Gebiet der Computer-Technik muß die Abschreibungszeit auf 8 Jahre begrenzt werden. Damit ergeben sich folgende jährliche Kapitalkosten:

Abschreibung	12,5 %
Verzinsung	5,0 %
Wartung, Reparatur	<u>2,5 %</u>
Summe	20,0 %

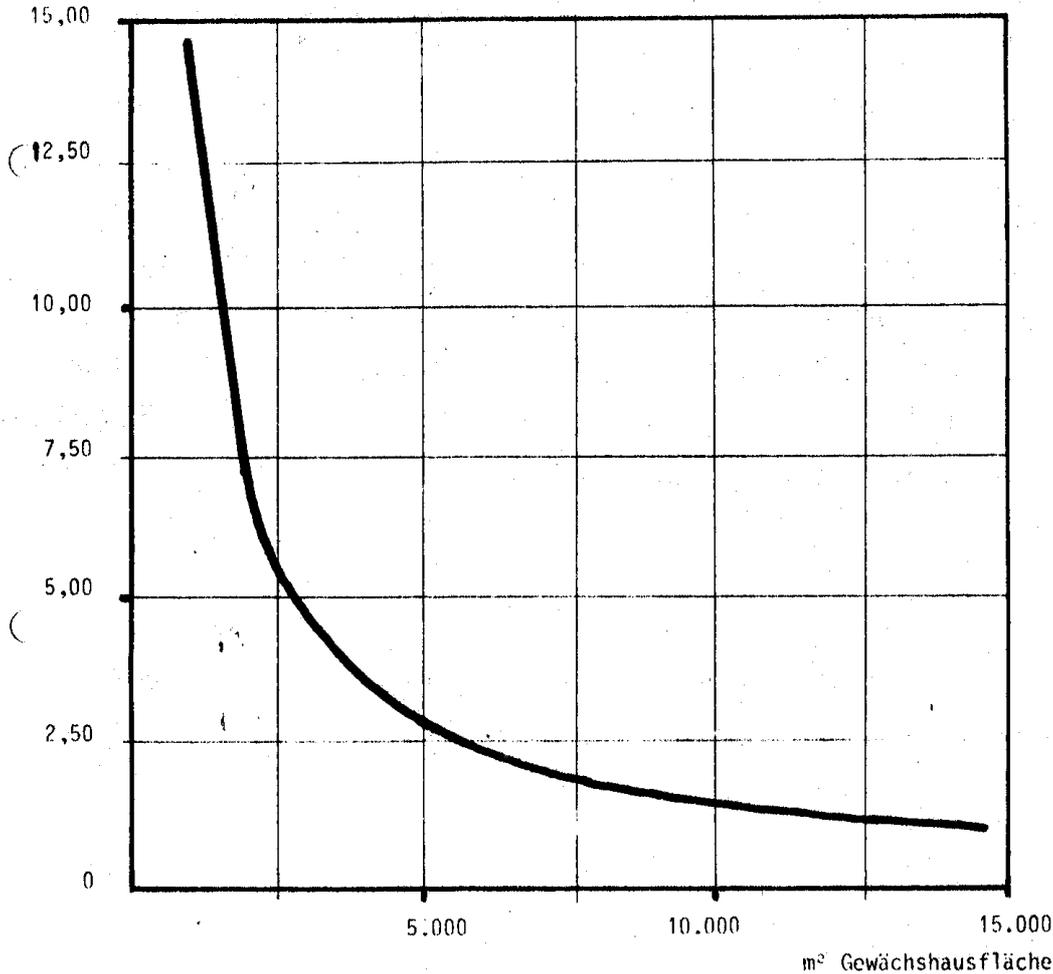
20 % von 70000 DM
 = 14000 DM jährlich Kapitalkosten

Dieser Betrag von 14000 DM/Jahr ist weitgehend unabhängig von der Betriebsgröße, da für die Anschaffungskosten nicht der absolute Umfang der Glasfläche, sondern die Anzahl der zu regelnden Einheiten (Regel-

abteilungen) maßgebend sind. Und die können in einem kleinen Betrieb von 1000 m² Glasfläche in der gleichen Anzahl vorhanden sein wie in einem Großbetrieb von 20000 m². Daraus wird deutlich, daß die Betriebsgröße ein erstes wichtiges Kriterium für die Investitionsentscheidung sein muß.

Der Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Investitionskosten ist im Schaubild wiedergegeben.

Jährliche Kapitalkosten je m² DM
 Schaubild 1: Einfluß der Betriebsgröße auf die jährlichen Kapitalkosten je m² Gewächshausfläche



Der Kurvenverlauf zeigt, daß die jährlichen Kapitalkosten bei Betriebsgrößen unter 2500 m² überproportional ansteigen, daß im Größenbereich zwischen 2500 - 7500 m² eine relativ kontinuierliche Abnahme der Kosten mit zunehmender Größe erfolgt und daß der Einfluß der Betriebsgröße auf die jährlichen Kapitalkosten oberhalb 7500 m² Gewächshausfläche sehr stark nachläßt.

Einsparungen durch den Klimacomputer

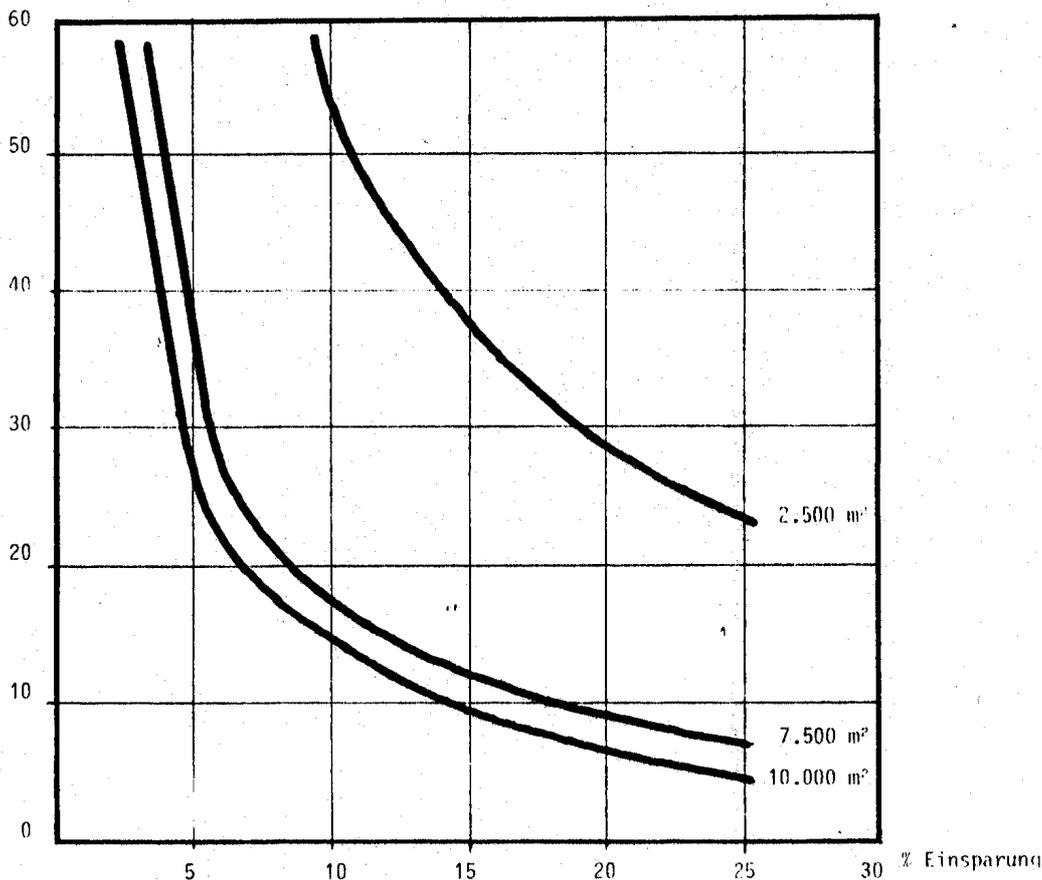
Übertragbare Ergebnisse aus Versuchsanstalten oder Praxisbetrieben über die Höhe der Energieeinsparung beim Einsatz eines Klimacomputers liegen nicht vor. Zu viele betriebspezifische Faktoren, wie Bauweise, Lage und Wärmedämmung der Gewächshäuser, vorhandene Regelung, Heizanlage u.a.m. werden auch in Zukunft allgemeingültige Werte nicht zulassen. Dem Betriebsleiter bleibt deshalb nur die Möglichkeit zu prüfen, wieviel er einsparen muß, damit sich die Investition als rentabel erweist.

Die Höhe dieser Mindesteinsparung ist abhängig von

- a) dem Umfang der beheizten Gewächshausfläche
- b) den Heizkosten je Flächeneinheit.

Im Schaubild wird dieser Zusammenhang beispielhaft für drei Betriebsgrößen dargestellt.

Heizkosten je m² DM
 Schaubild 2: Notwendige Energieeinsparung in Abhängigkeit von der beheizten Gewächshausfläche und den Heizkosten/Jahr je m² Gewächshausfläche



Bei Heizkosten von 20 DM/Jahr je m² Gewächshausfläche muß
ein 10000 m² großer Betrieb mindestens 7 %,
ein 7500 m² großer Betrieb mindestens 9 %
und ein 2500 m² großer Betrieb mindestens 28 %

Heizkosten sparen, damit sich die Anschaffung eines Klimacomputers allein aus Energieeinsparungsüberlegungen als lohnend erweist.

Legt man einmal den von den Herstellerfirmen häufig genannten Prozentsatz von 10 % Energieeinsparung zugrunde, kann gefolgert werden, daß ein

10000 m² großer Betrieb mind. Heizkosten von 14 DM/m²/Jahr
ein 7500 m² großer Betrieb mind. Heizkosten von 19 DM/m²/Jahr
ein 2500 m² großer Betrieb mind. Heizkosten von 56 DM/m²/Jahr
während der Nutzungsdauer des Klimacomputers erreichen muß.
Diese Zahlen müssen nicht in jedem Fall bedeuten, daß kleinere Betriebe mit einem durchschnittlichen Heizaufwand ihre Überlegungen über den Einsatz eines Klimacomputers in ihrem Betrieb an dieser Stelle beenden müßten. Für diese Betriebe bleibt zu prüfen, wie hoch der neben der Energieeinsparung zu erzielende Zusatznutzen sein muß.

Diese Rechnung könnte folgendermaßen aussehen:

Betriebsgröße 3000 m²
Energiekosten 25 DM/m²/Jahr
Energieeinsparung durch den Computer 10 %

Jährliche Kapitalkosten	14000 DM
Jährliche Energieeinsparung	<u>7500 DM</u>
verbleiben	6500 DM

Je m² Gewächshausfläche verbleibt nach Abzug der Energieeinsparung eine Kostenbelastung von DM 2,17 (6500 DM : 3000 m²). Hier muß jeder Betriebsleiter für sich entscheiden, ob er diese Mehrkosten durch die bereits genannten Vorteile (Kulturzeit, Qualität, Arbeitsentlastung) auffangen kann.

Schlußfolgerungen

Der rentable Einsatz eines Klimacomputers im Gartenbau wird im wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

1. der Betriebsgröße,
2. dem Energieverbrauch,
3. sonstigen, quantitativ schwer meßbaren Vorteilen,
4. den zusätzlichen Einsatzmöglichkeiten des Computers, z.B. für betriebswirtschaftliche Aufgaben.

Weiterhin bleibt zu überlegen, inwieweit es sich bei der Anschaffung eines Klimacomputers um eine Ersatzinvestition für eine ohnehin zu ersetzende Klimaregelung handelt. In einem derartigen Fall wären für Rentabilitätsüberlegungen nicht die Gesamtkosten, sondern nur die über die Kosten einer Analogregelung hinausgehende Kosten dem Klimacomputer anzurechnen.

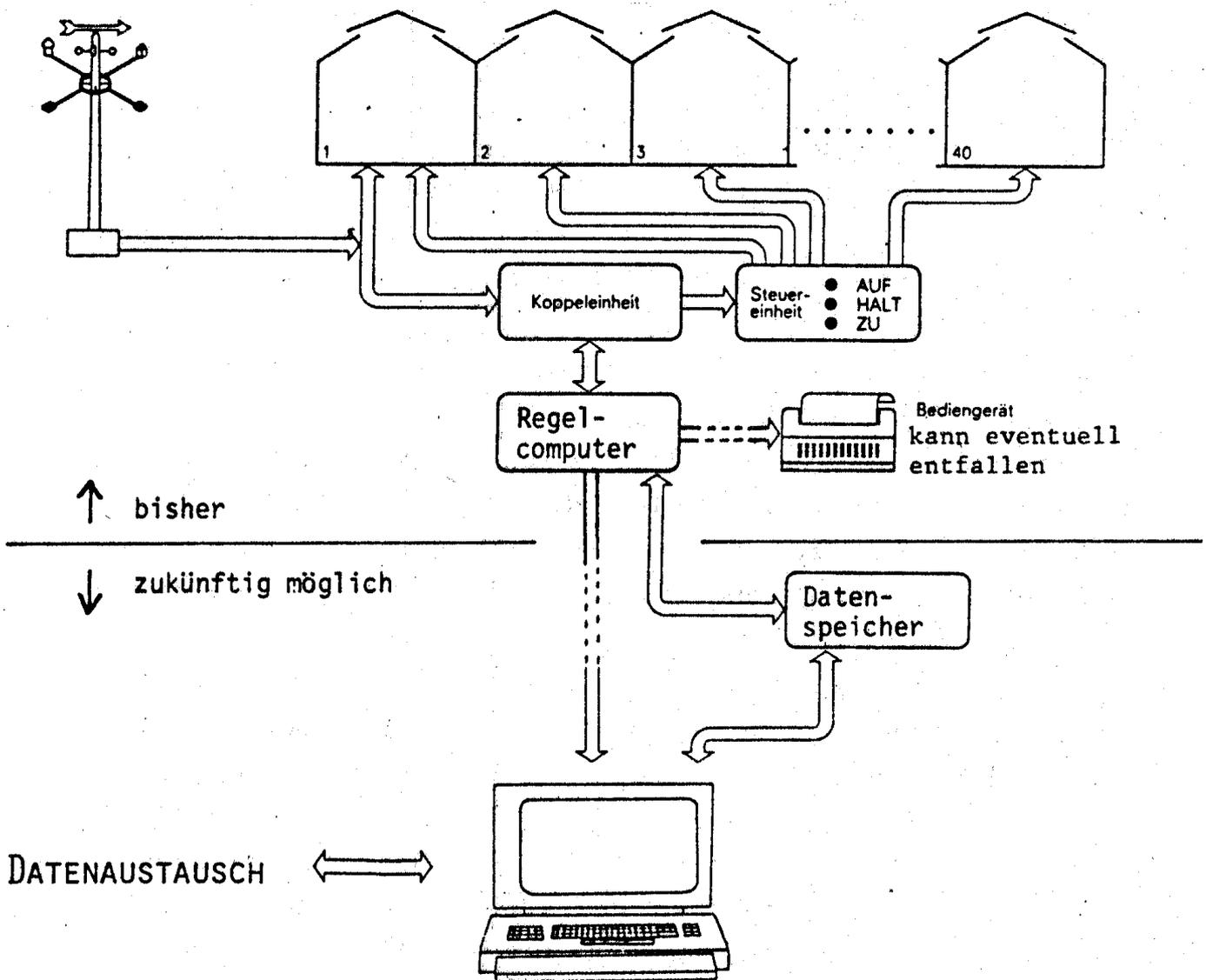
Ein allgemeingültiges, für jeden Betrieb zutreffendes, Rezept kann nicht ausgestellt werden. Betriebe mit mehr als 6000 bis 7000 m² Gewächshausfläche und einem durchschnittlichen Heizaufwand können allein durch die Energieeinsparung einen rentablen Einsatz erzielen. Kleinere Betriebe müssen prüfen, ob sie durch ihren höheren Heizaufwand oder durch die Nutzung der über die Energieeinsparung hinausgehenden Vorteile eine Gesamrentabilität des Klimacomputers erwarten können.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Anschaffung eines Klimacomputers als energiesparende Maßnahme mit einem Zuschuß von 25 % gefördert werden kann.

(Veröffentlicht in Gb + Gw Nr. 16, 1982)

6. Zukünftige Entwicklungen

=====



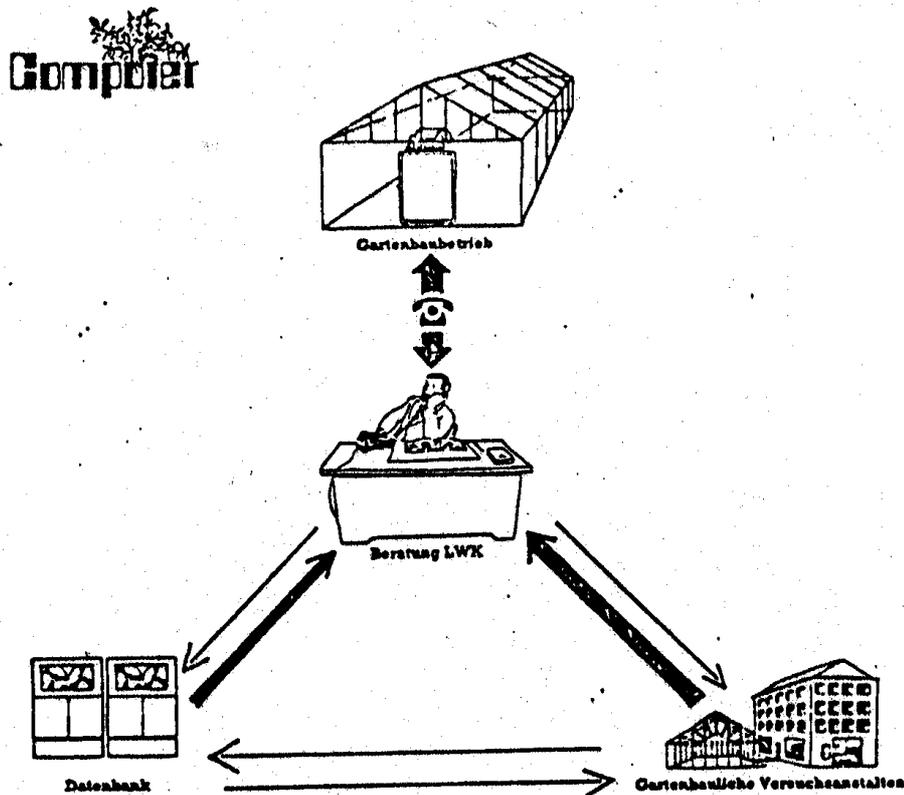
Die obenstehende Zeichnung soll nicht abschrecken, sondern schematisch zukünftige Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen.

Oberhalb der Trennlinie ist eigentlich nur der heute übliche Gartenbauregelcomputer dargestellt. Unterhalb der Trennlinie ist ein Datensichtgerät (z.B. zweiter Computer), das gleichzeitig das Bediengerät ersetzen und zum anderen weitere Aufgaben erfüllen kann.

Diese Aufgaben können sein:

- * Datenspeicherung
- * Kulturauswertung
- * Grafische Darstellung
- * Betriebswirtschaftliche Aufgaben
- * Rechnungswesen
- * und vieles mehr

Die Möglichkeiten durch einen Informationsverbund sind sehr vielseitig. So könnte z.B. in einem kleinen Betrieb die Regeltechnik sogar einen geringeren Raum einnehmen, als die Büroorganisation. Wichtig ist jedoch, daß über sogenannte "genormte Schnittstellen" das eine Gerät mit einem beliebigen (!) anderen Gerät Informationen austauschen kann. Diese Forderung ist ohne Probleme in die Praxis zu übertragen.



Weitere Vorteile wären durch eine gezieltere Beratung in Kulturfragen, wie Pflanzenschutz, denkbar.

Dem Berater stünden durch den Klimaüberblick wesentlich bessere Grunddaten für seine Analyse zur Verfügung.

Bei einer vernünftigen Absprache aller möglichen, beteiligten Stellen ist diese Entwicklung als Hilfe für die Praxis zu begrüßen. Zum anderen können dadurch schneller wichtige Basisdaten für die Kulturführung gefunden werden.

7. 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.

Vom Institut für Gartenbauökonomie der Universität Hannover wurden bereits eine Reihe von Programmen zur Unterstützung der gartenbaulichen Berater entwickelt (Computerunterstützung der Gartenbauberatung = ComGab). Zum Teil handelt es sich dabei um speziell auf die Beratung zugeschnittene Programme, z.T. können diese Programme jedoch direkt oder in leicht modifizierter Form von den Betrieben übernommen werden.

Übersicht über die Arbeitsgebiete des Systems "Computerunterstützung der Gartenbauberatung (ComGab)"

Wahl der Arbeitsgebiete									
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Büroarbeit	Kennzahlen	Math-Biol-Statistik	Markt-Statistik	Energiekosten	Unternehmertraining (CEMA)	Buchhaltungstraining	Anbauplanung	Investitionsplanung	Soft-Ware Pakete
1 Mandanten erfassen	1 Erfassen von Abschlüssen	1 Varianzanalysen	1 Erfassen von Marktdaten	1 Verteilung bek Heizkosten	1 Grunddaten	1 Stammdaten	1 Daten Gemüse	1 Kapitalwert	1 Gemüsejungpflanzen
2 M-Listen nach Kulturen	2 Errechnen von Kennzahlen	2 Regressionsanalysen	2 Tabelle Einzelmärkte	2 Bedarf n VICKER-MANN	2 Ausgansdaten	2 Konten	2 Daten Zierpflanzen	2 Interner Zinsfuß	2 Beerenobst
3 M-Listen nach Interesse	3 Periodenvergleich	3 Trendberechnungen	3 Tabelle Jahre	3 Bedarf n DAMRADT	3 Koeffizienten	3 Buchen	3 LP-Optimierung	3 Pay-off-Zeiten	3 Zierpflanzen I
4 Rundschreiben	4 Beratungsbriefe	4 Fragebogenauswertung	4 Preisanalyse	4 Minimale Kosten	4 Kulturpläne	4 Lohnbuchhaltung	4 Simulation	4 Annuitäten	4 Zierpflanzen II
5 Briefe	5 Kennzahlenhefte (alt)	5 Statistische Tabellen		5 Bivalente Systeme	5 Kapazitätsüberprüfung	6 Betriebsabrechnung	5 _____	5 Renten	5 Baumschulen
6 BEP s	6 Kennzahlenhefte (neu)	6 _____		6 _____	6 Angebotsliste	7 _____	6 Wert von Papieren		
7 Adressenaufkleber	7 _____				7 Marktlieferung				
8 Definition der zu speichernden Ware					8 Parameter ändern				

IfGo 81198

Das Arbeitsgebiet 10 (Soft-Ware-Pakete) beschäftigt sich mit der Entwicklung von Programmen für Einzelbetriebe. Diese Programme sollten den Betriebsleiter von Routinearbeiten entlasten. Aufträge, Lieferscheine oder Mahnungen schreiben; Löhne und Gehälter abrechnen; die Palette der Einsatzmöglichkeiten ist in Abhängigkeit von der Sparte und vom Betriebstyp sehr weitreichend. Das nachstehende Beispiel Gemüse-Jungpflanzenbetrieb verdeutlicht den Umfang der möglichen Bereiche.

Managementunterstützung
für Gemüse-Jungpflanzenbetriebe

Arbeitsgebiete

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Kunden	Verkauf	Sorten/ Preise/ Vorräte	Planungs- hilfen	Buch- haltungs- hilfen	Statistik	Datenpflege/ Sicherung
1 Adressen erfassen	1 Aufträge erfassen	1 Sorten erfassen	1 Aussaat-listen	1 Liste der Rechnungen	1 Kunden-statistik	1 Disketten doppel
2 Adressen-listen nach lfd.Nr.	2 Packzettel erstellen	2 Sorten-listen	2 Ernte-listen	2 Liste der offenen Rechnungen	2 Kunden-statistik – Einzelkunde	2 Dateien listen
3 Adressen-listen alpha-betisch	3 Lieferschei-ne einzeln	3 Sorten löschen	3 Eingabe der Aus-saaten	3 Mahnungen	3 Artikel-statistik	3 Datensätze löschen
4 Adressen-listen nach Zusatzinfo.	4 Lieferschei-ne auto-matisch	4 Preise erfassen	4 Haus-belegung	4 Eingabe der Gelden-gänge	4 Artikel-statistik – einzeln	4 Dateien ganz löschen
5 Adressen-aufkleber	5 Rechnungen einzeln	5 Preis-listen	5	5 Liste der Geldein-gänge	5 Auftrags-umfang	5 Dateien säubern für neue Jahre
6 Rund-schreiben	6 Rechnungen auto-matisch	6	6 Wachstums-funktionen erfassen	6 Erfassung d. Eingang-srechnungen	6 Außen-stände nach Kunden	6 Neue Disketten erstellen
7 Standard-briefe	7 Leergut-Kontrolle	7 Überhang-listen	7 Wachstums-funktionen listen	7 Vertreter-provisionen	7 Kunden-status	7 Umstellung von 2 auf 4 Laufwerke
8 Stamm-daten ändern	8 Laufende Nr. ändern	8 Korrektur Vorräte	8 Energie-bedarf	8 Lohn und Gehalt	8	8 System-daten ändern

Neben diesen sehr komplexen Programmen, die insbesondere in Betrieben mit einem hohen Organisationsaufwand Anwendung finden werden, ist eine Computerunterstützung auch für folgende "kleine Lösungen" denkbar:

- Arbeitskosten je Kultur und Stück
- Flächenbelegung je Kultur und Zeitraum
- Produktionskosten je Stück
- Bestandslisten führen
- Finanzstatistiken u.a.m.

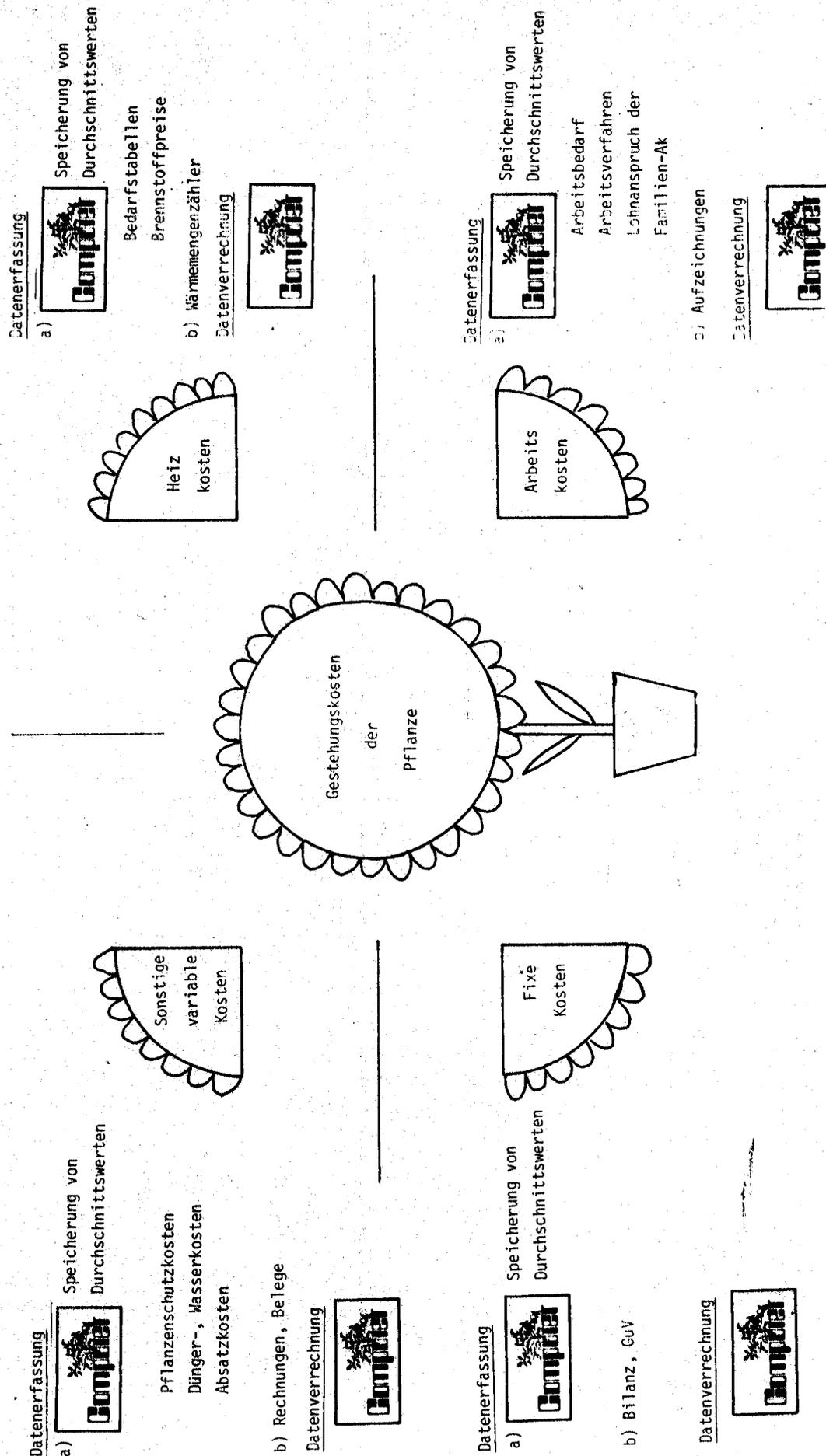
Am Beispiel der Berechnung der Produktionskosten je Stück (s. nachstehendes Schaubild) wird deutlich, daß der Computer bereits anhand gespeicherter Durchschnittswerte eine Vorabbeurteilung der Rentabilität einer Kultur zuläßt. Betriebsspezifische Daten über Arbeitsbedarf, Temperaturführung usw., die über Aufzeichnungen gewonnen werden müssen, präzisieren das Ergebnis und erlauben exakte Aussagen über die nachhaltige Wirtschaftlichkeit der Einzelkultur. Damit läßt sich ein gesamtbetriebliches Ergebnis, das sich in der Regel ja aus einer Vielzahl von Einzelergebnisse zusammensetzt, nach den Ursachen des Erfolges oder Mißerfolges analysieren. Der Betriebsleiter hat damit die Möglichkeit, unrentable Kulturen entweder aus seinem Anbauprogramm zu streichen oder aber durch eine Änderung des Verfahrens eine Verbesserung der Rentabilität zu erzielen.

Wo die Grenzen der Rentabilität des Computereinsatzes für die Erledigung betriebswirtschaftlicher Aufgaben liegen, kann nur im speziellen Einzelfall beurteilt werden. Zu viele betriebsindividuelle Faktoren und der unterschiedliche Umfang der zu erledigenden Organisation- und Büroaufgaben lassen eine allgemeine Beurteilung nicht zu. Bereits vorliegende Erfahrungen aus einzelnen Betrieben haben gezeigt, daß durch die Erledigung von Routineaufgaben von der Buchhaltung bis zur Gehaltsabrechnung durch den Computer Einsparungen zu erzielen sind, die in diesen Betrieben zu Amortisationszeiten von 1 bis 2 Jahren führten. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß es sich bisher häufig um von den Betrieben selbst erarbeitete Programme handelt, da das Soft-ware-Angebot auf diesem Gebiet noch sehr eingeschränkt ist.



-EINSATZ IM GARTENBAU: Beispiel Kostenrechnung

Einsatzmöglichkeiten des Computers bei der Erfassung und Verrechnung der Daten

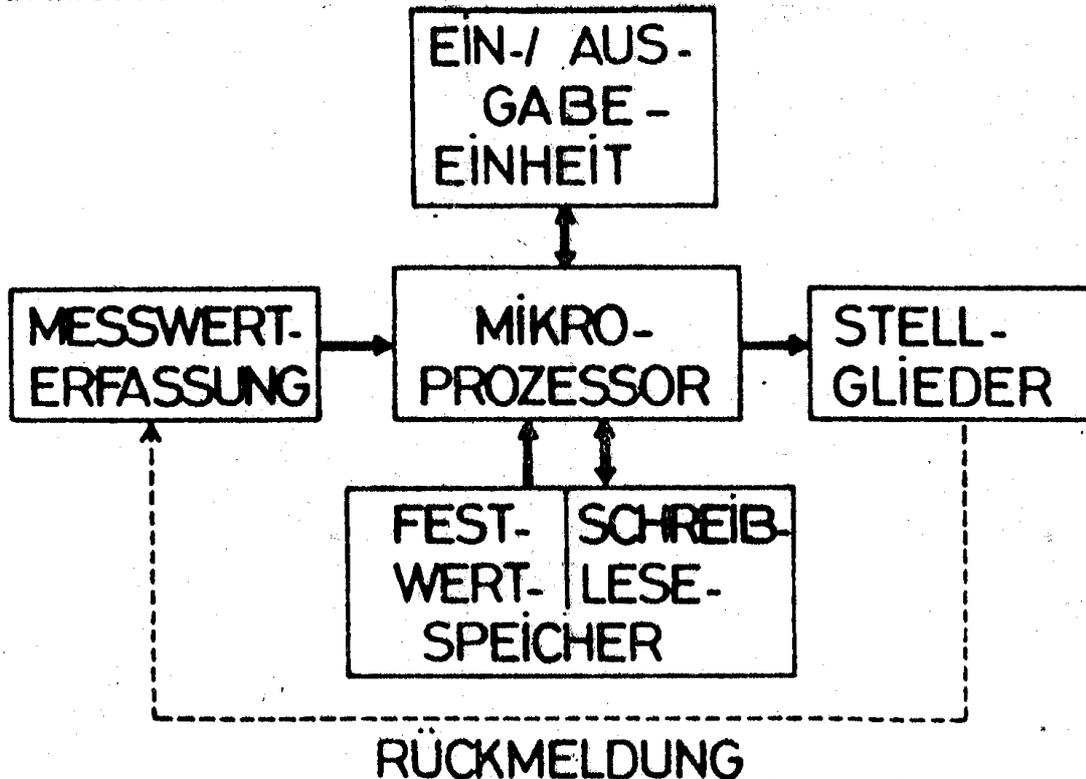


8.1. Der Regelcomputer aus technischer Sicht

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 momentane Meßwerte und um die vom Gärtner eingegebenen Sollwerte, die je nach Programm abgefragt

und vom Prozessor weiterverarbeitet 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.

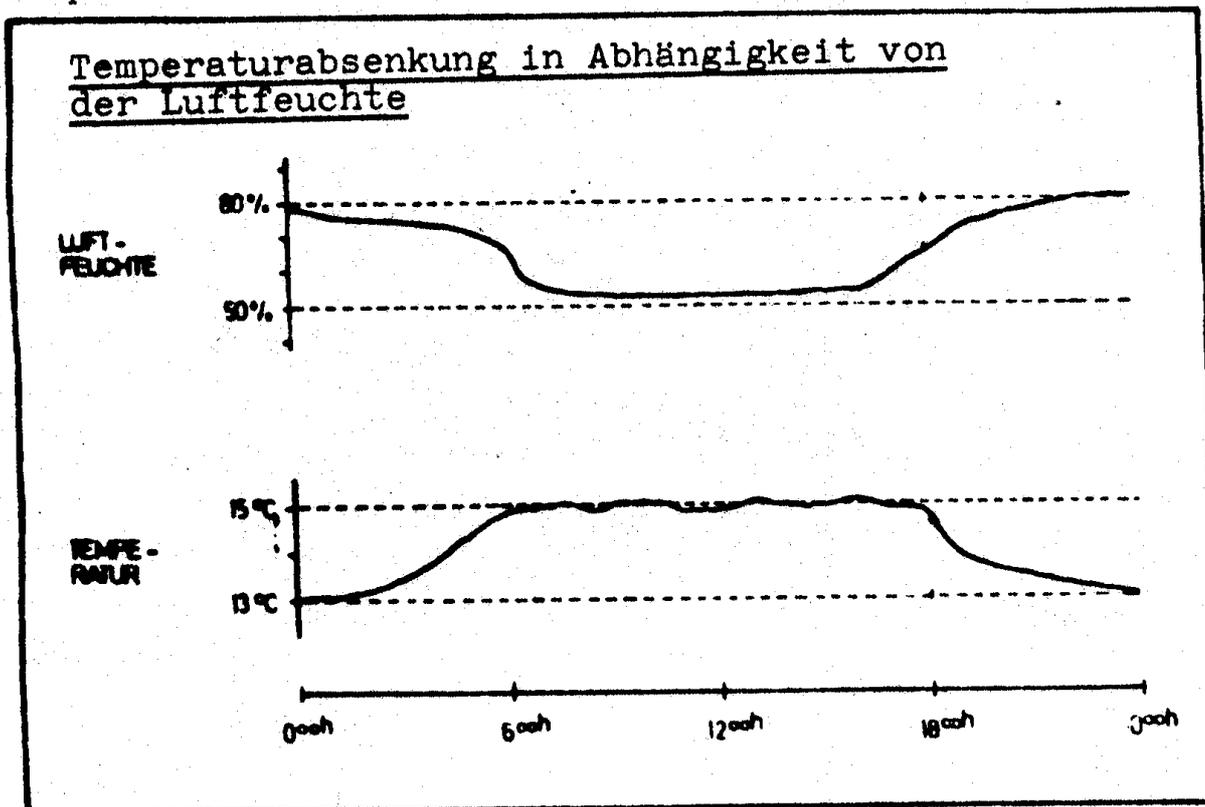
An diese beschriebenen Anlagenteile werden die Meßwertaufnehmer (innerhalb und außerhalb des Gewächshauses) für die zu regelnden Faktoren (Temperatur, Feuchte usw.) angeschlossen.

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

Gartenbaucomputer als Klimaregler

Über die Erfassungsseite werden durch entsprechende Fühler 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.



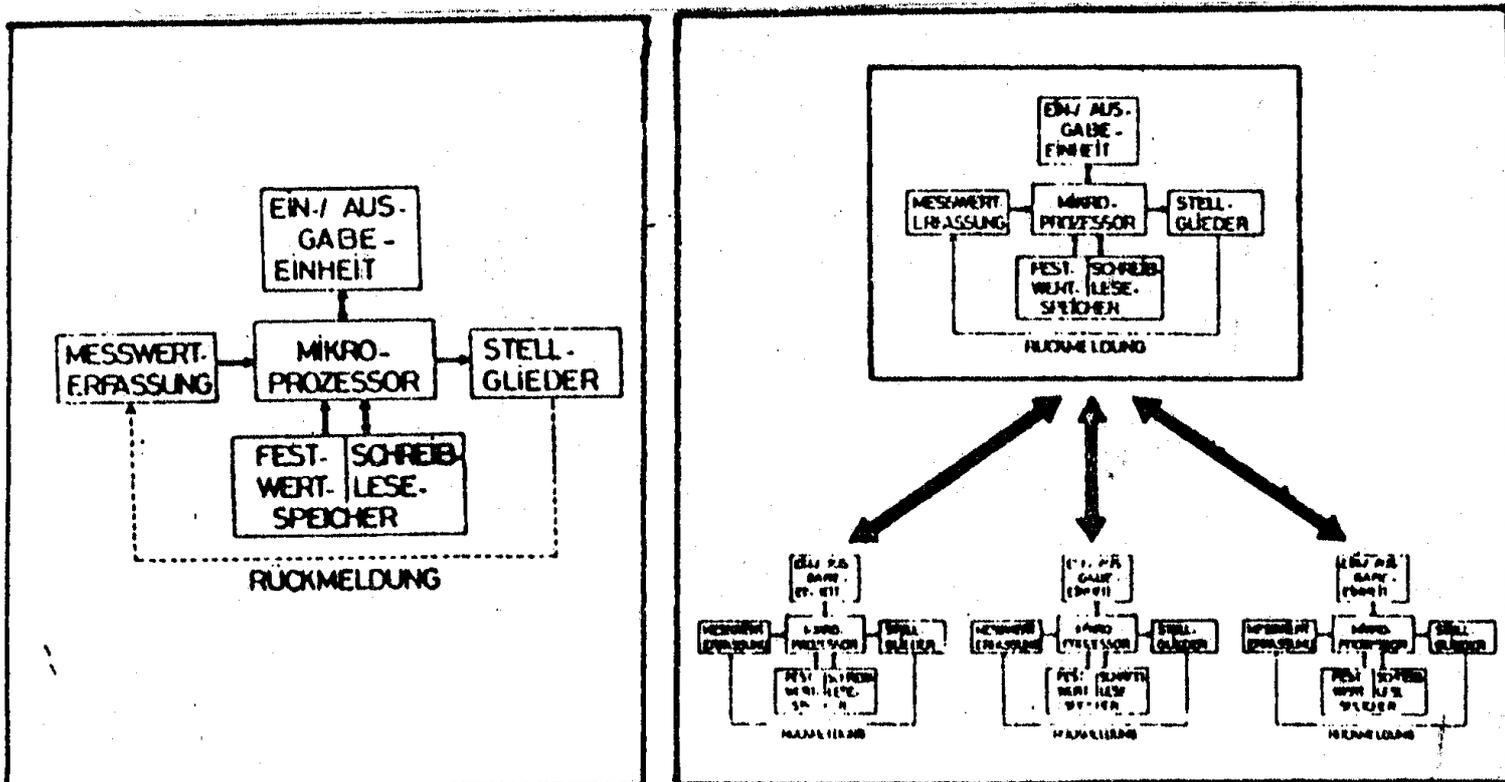
Der Gartenbaucomputer kann auch verschiedene Alternativen (logische Verknüpfungen) prüfen und die z.B. energiemäßige günstigste auswählen. Zunächst erfolgt die Nachttemperaturabsenkung in Abhängigkeit von der Feuchte. Überschreitet die Luftfeuchte einen Grenzwert, wird nicht automatisch die Rohrtemperatur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

Es wird deutlich, daß der Gartenbaucomputer 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 Meßwertaufnehmer und Stellglieder werden an dieses Zentralgerät angeschlossen. Bei der dezentralen Lösung hingegen werden die Meßwertaufnehmer und Stellglieder an die selbständigen Außenstationen angebunden, (siehe Abbildung).



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

- 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

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 dezentralen 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.

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

8.2 Begriffserklärungen und Abkürzungen

=====

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 verbreitete 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. 1000011 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 Steuersignale 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. Im Mikrocomputern identisch mit dem Mikroprozessor.

D/A-Umsetzer
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 zwischendurch 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.

K, k
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.

Maschinensprache

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 Einkartencomputer 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 Programmablaufes ändern kann.

Auszugsweise aus "Kleines Hobbycomputer-Lexikon"

8.3. FIRMENÜBERSICHT - R e g e l c o m p u t e r -
=====

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

D G T
Dansk Gartneri Teknik
Egeskovvej 6
DK 2660 Brøndby Strand

Vertrieb:
Gärtnerei-Technik
Dietrich GmbH
Wassergasse 13
6555 Sprendlingen

Hoogendoorn b.v.
Postbus 125
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 21 12 62
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

Richwest Electronics Limited
Auxitrol Niederlande B.V.
P.B. 225-2700 AE Zoetermeer - Niederlande
Tel.: 079-410774

Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

8.4. Autorisierte Commodore - Vertragshändler

* Postleitzone 4

4000 Düsseldorf

Data Becker GmbH

Merowingerstr. 30, Tel.: 0211/312085, Telex: 8582874

4000 Düsseldorf

Helmut Rennen

Martinstr. 55, Tel.: 0211/306098

4018 Langenfeld

Computer-Ring Rheinland

Tel.: 02173/22372

4100 Duisburg 13

ICS Schüngel

Bergiusstr. 48, Tel.: 0203/85392

4130 Moers

Josef Suchanek KG

Neuer Wall 6, Tel.: 02841/22827

4150 Krefeld

Schröter + Suchanek

Ostwall 49, Tel.: 02151/33257

4150 Krefeld

S.V.I. GmbH

Breuerhofstr. 40, Tel.: 02151/36056

4190 Kleve - Kellen

Feldmann + Luft

Emmericher Str. 223, Tel.: 02821/9566

4290 Bocholt

Feldmann + Luft

Westend 16, Tel.: 02871/46287

4300 Essen

Eckhardt GmbH Datensysteme

Haumannplatz 9, Tel.: 0201/774077

* Postleitzone 5

5000 Köln

Büromaschinen Braun

Habsburgerring 9 - 13, Tel.: 0221/219171

5000 Köln

Computerland

Blaubach 34, Tel.: 0221/230618

5100 Aachen

Wilhelm Kron, Büromaschinen

Wilhelmstr. 7, Tel.: 0241/504512

5300 Bonn-Beuel

Johannes Gerlach

Siegfried-Leopold-Str. 40, Tel.: 0228/462021

5350 Euskirchen

Büroorganisation Hobby Esser GmbH

Berger Str. 110, Tel.: 02251/56666, Telex: 8869819

5340 Bad Honnef 6

Comfortronic GmbH

Am Auel 1 a, Tel.: 0224/80252

Firmenübersicht - Softwarelieferanten

Gentsch Datentechnik

Feldstr. 22

4200 Oberhausen, Tel.: 0208/65947

Eckerhardt und Schaal GmbH

Zweigerstr. 12

4300 Essen 1, Tel.: 0201/773053