21.0 NAU, W., KÖHLER, W: Computergestütztes Datenmanagement in der Obstzüchtung: Ein Erfahrungsbericht über die Einführung mobiler Datenerfassung

Zusammenfassung

Der vorliegende Text informiert über das Konzept eines computergestützten Datenmanagements in der Züchtung von wachstumsreduzierenden Unterlagen für Süßkirschen. Das System nutzt drei Computertypen: einen handheld Computer zur mobilen Datenerfassung; einen Personal Computer zur Zwischenspeicherung und Übertragung von Programmen und Daten; eine Großrechenanlage, auf der das Datenbanksystem SIR/DBMS und die Statistik- bzw. Graphikprogrammpakete SPSS und PLOTIT benutzt werden.
Im Text wird der Schwerpunkt auf die mobile Datenerfassung gelegt. Der verwendete handheld Computer - der CP/M kompatible THALER PC 810 - sowie das Programm, das zur mobilen Datenerfassung eingesetzt wird, werden besprochen. Ferner werden die mit dem Gerät und dem Programm in der Praxis gemachten Erfahrungen mitgeteilt.

Abstract

The presented text contains information on a concept of using computer aided data management in breeding dwarfing cherry hybrid rootstocks. The concept is based on three types of computers: a hand-held computer for collecting data at the experimental site; a personal computer used for temporary data storage and transfer of data and programs; a mainframe where the data are stored in a data base or analysed using the packages SPSS or PLOTIT.
Special attention is paid to the collection of data with the portable computer THALER PC 810 (compatible to CP/M systems) and the program employed for sampling data at the experimental site. Additionally some experiences about the practical application of the program and the hand-held computer are described.

21.1 Einleitung

Mit der Computertechnologie ist uns ein Instrument in die Hand gegeben, welches uns ermöglicht, selbst größere Datenmengen schnell aufzubereiten. Nachdem eine größere Anzahl von Programmen für die statistische und graphische Aufbereitung von Daten verfügbar ist, tritt nunmehr die Frage der Datenerfassung und der Datenhaltung in den Vordergrund. Ziel der computergestützten Datenerfassung und -haltung ist es, die Möglichkeiten der Datenauswertung besser nutzen zu können bzw. den Arbeitsaufwand und die Anzahl der Fehler im Gesamtablauf der Datenverarbeitung zu reduzieren.

In den letzten Jahren sind spezielle Programmsysteme zur Datenhaltung entwickelt worden, die weitgehend die Forderung nach der Möglichkeit zur beliebigen Kombinierbarkeit von vorhandenen Daten zu neuen Tabellen erfüllen. Ebenso erschienen neue Geräte zur mobilen Datenerfassung auf dem Computermarkt. Diese einzelnen Instrumente verknüpft, können ein Gesamtkonzept ergeben, worin Datenerfassung, Datenhaltung und Datenaufbereitung aufeinander abgestimmt sind und die vorhandenen Resourcen an Personal, Kapital und Informationen optimal genutzt werden. Da in allen drei Stufen (Datenerfassung, -speicherung, -auswertung) Computer eingesetzt werden, spricht man auch vom computergestützten Datenmanagement.

Wir versuchen, diese Arbeitsverfahren in unserem Bereich einzusetzen. "Wir", damit ist die Abteilung "Biometrie und Populationsgenetik" am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II der Justus-Liebig-Universität in Gießen gemeint. In das Aufgabengebiet dieser Einrichtung fällt unter anderem die Ausbildung der Agrarstudenten/innen der Fachrichtungen Pflanzenproduktion und Umweltsicherung in den Bereichen Biometrie und Datenverarbeitung. Neben der Ausbildung wird auch eine statistische und computerbezogene Beratung für Mitarbeiter, Studenten und Doktoranden aus diesem Fachbereich angeboten. Zum Teil werden andere Institute in Fragen zur Soft- und Hardwareausstattung bzw. der Datenverarbeitungsorganisation beraten. Dabei werden ihnen dann in Absprache und mit Hilfe des Rechenzentrums der Universität Hinweise gegeben. Teilweise wird mit konkreten Vorschlägen an Institute herangetreten; so auch in dem folgenden Beispiel an das benachbarte Institut für Obstbau und Obstzüchtung.

Die eigentliche Arbeit zur Entwicklung und Anpassung von Programmen wird in der Regel von Diplomanden/innen geleistet, die von dem jeweiligen Institut und der Abteilung Biometrie gemeinsam betreut werden. Diese Konstellation bedingt, daß immer wieder Studenten/innen mit neuen Ideen und Elan am Gesamtkonzept des computergestützten Datenmanagements mitarbeiten. Weil Diplomanden/innen i. allg. nur kurze Zeit am Institut mitarbeiten, bedeutet dies einen Mangel an Kontinuität, die für eine Akzeptanz der neuen Hilfsmittel bei den ständigen Mitarbeitern/innen nützlich ist. An dem im weiteren Text besprochenen Projekt waren zwei Diplomandinnen wesentlich beteiligt: H. Mündges und A. Göhler.

21.2 Computergestütztes Datenmanagement in der Obstzüchtung

Die Speicherung und Verarbeitung der Daten im konkreten Beispiel ist in starkem Maße durch die vorgegebenen Strukturen im EDV-Bereich an der J-L-U Gießen mitbestimmt worden: Die J-L-U betreibt ein eigenes Rechenzentrum mit einer Grossrechenanlage (CDC Cyber 180-860). An ca. der Hälfte der Institute im Fachbereich Landwirtschaft stehen ein oder mehrere Terminals. Seit Sommer 1985 sind im Zuge einer Beschaffungsaktion des Landes Hessen von fast allen Instituten IBM kompa-

tible Personal Computer gekauft worden. Vorher existierten PC APPLE und FELTRON (8-Bit PC unter CP/M) an einigen Instituten. Zur Zeit werden zu allen Personal Computer-Standplätzen Verbundleitungen zum Großrechner am Rechenzentrum verlegt. In absehbarer Zeit können also alle Personal Computer sowohl eigenständig als auch als Terminal betrieben werden. Das Rechenzentrum stellt seinen Benutzern die am Großrechner vorhandene Software sowie die Rechenzeit kostenlos zur Verfügung. Die Software für die Micro Computer kann über das Rechenzentrum zu oft erheblich reduziertem Preis bezogen werden.

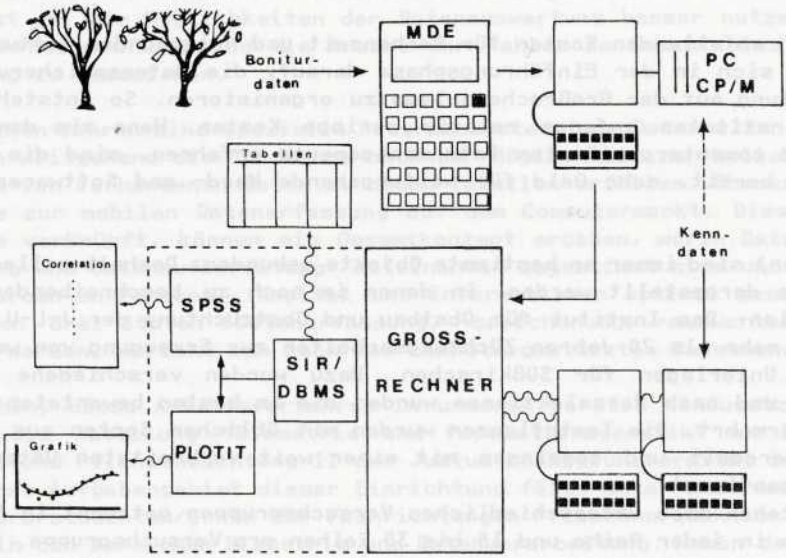
Aufgrund der anfallenden Kosten für Rechenzeit und Nutzung der Software konzentrierte man sich in der Einführungsphase darauf, die Datenspeicherung und die Datenauswertung auf der Großrechenanlage zu organisieren. So entstehen den beteiligten Instituten anfangs relativ geringe Kosten. Wenn sie dann erst die Vorteile des computergestützten Datenmanagements erfahren, sind die Institutsleiter eher bereit, mehr Geld für weitergehende Hard- und Softwareprodukte zu investieren.

Daten (Zahlen) sind immer an bestimmte Objekte gebunden. Deshalb sollen hier kurz die Versuche dargestellt werden, in denen im noch zu beschreibenden Beispiel Daten anfallen: Das Institut für Obstbau und Obstzüchtung der J-L-U Gießen betreibt seit mehr als 20 Jahren Züchtungsarbeiten zur Erzeugung von wachstumsreduzierenden Unterlagen für Süßkirschen. Dazu wurden verschiedene Kreuzungen vorgenommen und nach Vorselektionen wurden die am besten bewerteten Unterlagen vegetativ vermehrt. Die Testpflanzen wurden mit üblichen Sorten aus dem Anbausortiment veredelt und gemeinsam mit einer weit verbreiteten Unterlage als Standard angepflanzt.
Die Bäume stehen nach unterschiedlichen Versuchsgruppen getrennt in Anlagen mit je 20 Bäumen in jeder Reihe und 15 bis 30 Reihen pro Versuchsgruppe. Jeder Baum ist durch die Versuchsgruppe und die zugehörige Reihen- und Platznummer in der Reihe bleibend und eindeutig identifiziert. Durch Krankheit ausgefallene oder vor weiteren Versuchen aussortierte Bäume wurden gerodet und nur zum Teil (in den ersten Versuchsjahren) durch Reservepflanzen ersetzt. In manchen Reihen fehlen also ein oder maximal zwei Bäume. Einige Standnummern existieren folglich nur als Nummer, ohne daß ein Baum an diesem Platz steht.

Neben jährlich anfallenden Daten müssen für jeden Baum einmal die Informationen über die Kreuzungseltern, Veredelungssorte, Jahr der Veredelung, Veredelungstechnik, Veredelungstermin, Anzuchtjahr etc. festgehalten werden. Diese Werte sind auch unter dem Begriff Kenndaten eines Baumes zusammengefaßt. Jährlich werden an jedem Baum die sog. Boniturdaten (Messungen und Bonituren) gesammelt. Diese Daten werden seit Beginn der Feldversuche vor fast 15 Jahren erhoben und werden auch in den nächsten Jahren immer wieder anfallen. Diese spezielle Situation, daß jedes Jahr wieder die Daten an den gleichen Objekten erhoben werden können, bietet einen Einsatz der mobilen Datenerfassung geradezu an, denn es ist relativ unproblematisch, ein Programm für gleichbleibende Bedingungen zu schreiben. Wenn man ein Programm für viele mögliche Konstellationen gestalten will, erhöht sich der Programmieraufwand beträchtlich. Vor allen Dingen aber wird leicht die Speicherkapazität eines hand-held Computers, der zur mobilen Datenerfassung genutzt werden soll, schon durch das Programm allein fast vollständig in Anspruch genommen. Auf das konkrete Programm und das verwendete Gerät wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Die Boniturdaten werden mit einem hand-held Computer (THALER PC 810) erfaßt und über einen PC (FELTRON 5080 F) als Zahlenkolonnen zum Großrechner des Rechenzentrums überspielt. Am Rechenzentrum werden die Daten durch eine interaktive Prozedur für die Aufnahme in das Datenbanksystem SIR/DBMS vorbereitet. Die Zahlenkolonnen werden dabei in formatierte Datensätze umgewandelt. Die Baum-

kenndaten werden direkt am Terminal (bzw. an einem PC im Terminalbetrieb), ebenfalls über eine interaktive Prozedur eingegeben. In beiden Fällen muß der Benutzer nur ein Programm aufrufen, welches ihn dann über Menues in einer Art Frage- und Antwort-Spiel führt.



Übersicht 1. Computergestütztes Datenmanagement in der Obstzüchtung

Im nächsten Schritt werden die Daten in eine SIR/DBMS Datenbank eingelesen. Dabei findet eine Plausibilitätskontrolle der Daten statt. Das heißt: Der Computer prüft, ob die einzelnen Datenfelder auch zulässige Werte enthalten. Zum Beispiel darf ein Datenfeld für eine Bonitur mit einer Skala von 0 bis 9 keine zweistelligen Zahlen enthalten. Die Überprüfung der Daten erfolgt an dieser Stelle, da durch den zweimaligen Datentransfer zwischen unterschiedlichen Computern, bedingt durch Übertragungsfehler, "Datenmutationen" stattgefunden haben können. Die mutierten Daten fallen meist aus dem Rahmen der zulässigen Werte und sind daher leicht auszumachen. Mit dem Datenbank-Management-System SIR können die Daten über eine eigene Abfragesprache (SIR/SQL+) unterschiedlich aufbereitet werden. SIR bietet interne statistische Möglichkeiten, die einen schnellen Überblick über die gespeicherte Datenmenge erlauben. Für weitergehende statistische Verrechnungen können die Daten über spezielle Softwareschnittstellen samt den dazugehörigen Variablennamen und Werteetiketten SPSS-oder BMDP- gerecht auf externe Dateien geschrieben werden. Die statistische Auswertung erfolgt in der Regel mit SPSS. Spezielle Fragen werden auch mit PLOTIT bearbeitet, einem interaktiven Grafiksystem mit besonderen statistischen Routinen im Bereich der Regressionsrechnung und der Anpassung von Modellen an vorgegebene Datenmengen. PLOTIT kann dann auch für grafische Analysen und Repräsentation von Daten genutzt werden. SIR/DBMS ist für hierarchische oder netzwerkartige Datenstrukturen ausgelegt. Das bedeutet im vorliegenden Fall keine schwerwiegende Einschränkung der Verfügbarkeit der Daten, wenn auch ein relationales Datenbanksystem mehr Mög-

lichkeiten der Datenaufbereitung bieten würde. Als Alternative bietet sich die Anwendung von relationalen Datenbanksystemen auf einem Personal Computer an, die jetzt verbreitet angeboten werden (ORACLE, D-BASE III etc.); besonders, da sowohl SPSS als auch PLOTIT als PC-Versionen verfügbar sind und die anfallenden Daten von ca. 3000 Bäumen in einem überschaubaren Volumen bleiben. Damit wäre das computergestützte Datenmanagement unabhängig von einem Großrechner, der nicht von allen erreicht werden kann.

21.3 Mobile Datenerfassung

21.3.1 Das verwendete Gerät

Zur mobilen Datenerfassung wird ein hand-held Computer mit der Möglichkeit zur Anwenderprogrammierung über einen PC unter CP/M eingesetzt. Eine DOS-Version des Gerätes ist nach Herstellerangaben in Vorbereitung.

Das Gerät: THALER PC 810-30
Technische Daten:

Abmessungen:	18 x 10 x 3,5 cm
Gewicht:	600 g (mit Tragetasche 900 g)
Speicherkapaztät:	64 KB (8 KB vom System belegt)
Display:	4 Zeilen mit je 16 Zeichen (8 x 5 Matrix)
Tastatur:	Alpha-numerisch 6 x 5 Tasten (Umschaltung zwischen Buchstaben und Zahlen/Zeichen)
Stromversorgung:	4 x 1,5 V aufladbare Nickel-Cadmium Batterien
Schnittstellen:	15-polig seriell + 15-polig parallel
Zubehör:	Thermodrucker, Akkustikkoppler, Ladegerät (mit integrierter Umpolung von 15-Pin Stecker auf 25-polige Steckverbindung), Bar-Codes-Leser, Tragetasche

Preis (Dezember 1985, incl. Ladegerät und Tragetasche) ca. 2500 DM

21.3.2 Das Programm zur mobilen Datenerfassung

Das Programm wurde in PASCAL auf dem FELTRON PC geschrieben, als Hexadezimal-File übersetzt und vom FELTRON PC auf den hand-held Computer übertragen. Im hand-held Computer bleibt das Programm auch nach Abschalten des Gerätes im Arbeitsspeicher vorhanden.Es geht nur verloren, wenn die Batterien des Gerätes völlig entleert sind oder das Programm explizit gelöscht wird. PASCAL wurde als Programmier-

sprache gewählt, da festgestellt wurde, daß ein BASIC-Programm zwar auch nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt, aber die mit BASIC angelegten Dateien dann verloren gehen. Dieses Handicap trifft nicht zu für die mit einem PASCAL-Programm generierten Datenfiles. Für die Speicherung der Daten stehen nach Abzug von 8 KB für das Betriebssystem und 20 KB für das Erfassungsprogramm noch rund 35 KB zur Verfügung (35 KB entsprechen etwa der Informationsmenge, die auf 10 engzeilig beschriebenen DIN A4 Blättern enthalten ist). Das Programm wird durch die Bootsequenz bei Inbetriebnahme des Gerätes selbständig gestartet. Alle eingegebenen Daten werden automatisch gespeichert, so daß unbeabsichtigtes Ausschalten des Gerätes keinen Verlust von Daten bedingt. Der Benutzer wird mit Menues und Fragen durch das Programm geführt. Die Struktur des Programmes entnehmen Sie bitte dem Flußdiagramm (Übersicht 3 auf Seite 194).

```
(1:)                    (2:)                    (3:)
Mobile Datener-         Daten erfassen=1        1=PUV3C  4=PUV6D
fassung Obstbau-        Daten ausgeben=2        2=PUV4D  5=PUV9C
Bonitur-Daten .         Speicherinhalt=3        3=PUV4H  6=PUV9E
 CR  =  Start           Menue Nr. ? 1           Versuch Nr. ? 1

(4:)                    (5:)                    (6:)
Jahr ?                  Bukettkn.Dichte         Bluehstadium
1986                    bonitieren: 1=ja        bonitieren: 1=ja
Name Boniteur ?         0=nein     E=Ende       0=nein     E=Ende
K. Meier                ? 1                     ? 1

(7:)                    (8:)                    (9:)
Bluehstaerke            Standnr. : 1. 1         Standnr. : 1. 1
bonitieren: 1=ja        Bluehstadium            Bukettkn.Dichte
0=nein     E=Ende       Alt: 00                 Alt: 0
? E                     Neu: A4                 Neu: 5

(10:)                                           (11:)
Standnr. : 1. 2                                 Daten erfassen=1
Bluehstadium            ..............          Daten ausgeben=2
Alt: 00                                         Speicherinhalt=3
Neu: B1                                         Menue Nr. ? _

(Benutzereingaben sind unterstrichen)
```

Übersicht 2. Beispiel zum Erfassen von Daten mit dem hand-held Computer: Wiedergabe der Displayanzeigen.

In Übersicht 2 sind beispielhaft die einzelnen Schritte für die Eingabe von Daten als Kopie der jeweiligen Display-Anzeige des Programmes dargestellt. Im folgenden werden die einzelnen Schritte kurz besprochen. Die Benutzereingaben wurden in der Übersicht durch Unterstreichung kenntlich gemacht.

Nach Einschalten des Gerätes meldet sich das Programm mit einigen Kopfzeilen (1:). Durch Betätigen der Taste CR gelangt man zum Startmenue (2:). Hier wurde im Beispiel die Möglichkeit 1 "Daten erfassen" gewählt. Dieses Unterprogramm

ermöglicht auch das Listen oder die Korrektur von gespeicherten Daten noch vor Ort mit dem hand-held Computer. Die Option 2 dient zum Transfer der Daten zur parallelen oder seriellen Schnittstelle (zum Drucker bzw. zum Personal Computer). Bei Angabe von 3 zeigt der Computer die Kennungen der im Speicher vorhandenen Dateien auf. Im 3. Schritt wählt man die Versuchsanlage aus, die man bonitieren will (3:). Hier sind nur 6 Optionen angezeigt, möglich sind aber mehr. Im Beispiel sollen Daten eingegeben werden zum Versuch PUV3C (Prunus Unterlagen Versuch 3 am Standort C). Es folgen zwei Abfragen nach Jahr der Bonitur und dem/der Durchführenden (4:). Diese Angaben dienen zur Kennzeichnung der Daten. In den folgenden Schritten gibt man an, welche Merkmale man bonitieren oder messen will (5:,6:,7:). Man hat die Auswahl zwischen allen vorher festgelegten Merkmalen. Für die Testung der Kirschunterlagen werden ca. 30 Einzelmerkmale untersucht. Man kann in einem Boniturdurchgang gleichzeitig ein oder mehrere Merkmale bewerten. Hier wurden nur die beiden ersten möglichen Bonituren gewählt.

Im 8. Schritt beginnt die Dateneingabe. Der Computer kennt durch die Auswahl des Versuches die Nummer der ersten und der letzten Reihe des Versuches. Er listet die Standnummer (Reihen- und Platznummer in der Reihe) des aktuellen Baumes auf. Bei Neueingabe von Daten ist der alte Boniturwert unbesetzt. Der alte Wert zeigt aber die maximale Länge eines Boniturwertes an - hier 2 Stellen für das Blühstadium - (8:). Der Computer fragt erst alle Bonituren zu einem Baum ab (9:), bevor er zum nächsten weitergeht (10:). Man kann nun fortwährend Daten eingeben. Der Computer geht Baum für Baum und Reihe für Reihe durch, wobei er berücksichtigt, daß man am Ende der ersten Reihe nicht zum Anfang der zweiten Reihe zurückgeht, sondern die zweite Reihe von hinten beginnend von Baum 20 bis zu Baum 1 begutachtet. Die dritte Reihe wird wieder von Baum 1 bis Baum 20 bonitiert etc.. Man kann diese Reihenfolge durch Angabe von > , < , + oder - verlassen und dadurch baum- oder reihenweise vor- oder zurückgehen. Dadurch ist man in der Lage, falsche Werte zu korrigieren oder Fehlstellen zu überspringen. Die Lage der ausgefallenen Bäume sind - obwohl möglich - nicht in das Programm integriert worden, da dies das Programm nur aufgebläht hätte, ohne wesentliche Vorteile zu bringen. Aufgrund der regelmäßigen Anlage der Baumreihen sind Fehlstellen leicht als solche zu erkennen. Deshalb liegt in der gewählten Form der Programmierung keine größere Fehlerquelle für die Datenerfassung. Man kann das Programm an jeder Stelle für Pausen etc. verlassen und später wieder aufnehmen. Nach Bonitur des letzten Baumes der Anlage geht das Programm automatisch zum Startmenue zurück (11.). Hier kann man nun weitere Unterprogramme aufrufen oder einfach durch Ausschalten des Gerätes die Datenerfassung beenden.

21.3.3 Praktische Erfahrungen

21.3.3.1 Der hand-held Computer

Das Programm zur Datenerfassung reicht für die meisten Versuchsanlagen des Institutes für Obstbau und Obstzüchtung aus. Deshalb muß es nur zu Beginn einer Bonitierungsperiode in den Computer geladen werden. Dieser Ladevorgang dauert etwa 15 Minuten. Da das Programm bereits mehrere Tage vor dem Einsatz in den hand-held Computer geladen werden kann, bedeutet dies keine Einschränkung der Arbeitszeit während des Bonitierens. Die Daten können in Arbeitspausen oder abends ohne eine Überwachung vom hand-held Computer zum PC übertragen werden. Der Datentransfer für die Daten eines Tages dauert etwa 15-30 Minuten.
Die Batterien liefern aufgeladen genügend Strom für rund acht Betriebsstunden bei einer Temperatur von über 10 C. Das Gerät arbeitet auch bei Temperaturen unter 0 C. Dann sollte jedoch die geringere Leistungsabgabe der Batterien berücksichtigt werden. Das bedeutet, die maximale Betriebsdauer verkürzt sich. Die

Aufladezeit für die Akkumulatoren beträgt je nach Grad der Entleerung 4-10 Stunden. Während der Ladezeit ist der Computer voll arbeitsfähig. Am besten lädt man das Gerät über Nacht auf.
Schlechten Ladungszustand der Batterien erkennt man an dem schwächer werdenden Display. Bemerkt man dieses, sollte man das Gerät abschalten, um eine vollständige Entleerung der Batterien zu vermeiden. Dies hätte nämlich den Verlust des gesamten Speicherinhaltes zur Folge. Das Programm sowie sämtliche bisher eingegebenen Daten wären verschwunden. Schaltet man das Gerät rechtzeitig aus, reicht der Reststrom der Batterien aus, den Speicherinhalt für eine längere Zeit (1-2 Tage) zu erhalten.

Normale Nebelnässe oder Regen haben dem Computer in unserer Anwendung nicht geschadet. Nicht ganz zufriedenstellend sind jedoch die Abdeckung der beiden Schnittstellen. Hier kann sich leicht Feuchtigkeit oder auch Schmutz einnisten, der dann die Datenübertragung über diese Schnittstellen beeinträchtigen kann. Die mechanische Belastbarkeit des Gerätes erscheint ausreichend. Zumindest übersteht es schon einmal einen unbeabsichtigten Fall aus 1,5 m Höhe auf einen normalen Zimmerfußboden.

Die Tastatur läßt sich nach kurzer Gewöhnungszeit leicht bedienen. Sie arbeitet nach unseren Erfahrungen recht zuverlässig. Die Größe der Tasten ist ausreichend, um sie auch unter der Schutzfolie der Tragetasche gut drücken zu können. Das Display ist gut zu lesen, solange man fast senkrecht daraufschaut und die Sonne nicht direkt darauf scheint. Damit sind schon die zwei Nachteile des Displays genannt. Wünschenswert wäre hier eine kippbare Anzeige oder zumindest die Möglichkeit, das Display vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Das Display kann nicht beleuchtet werden, was beim Bonitieren von Bäumen nicht stören muß, da man nur bei genügend Tageslicht Bäume begutachten kann. Das Gerät ist mit 10 cm Breite (mit der TRAGETASCHE ÜBER 11 CM) FüR SCHMALE HäNDE AUF DIE DAUER ETWAS ZU unhandlich. Eine Schlaufe an der Tragetasche kann hier Abhilfe schaffen. Benutzt man das Gerät aber umgehängt und mit einer Hilfsschnur arretiert, so sind beide Hände frei zum Arbeiten. Das Gewicht spielt eigentlich keine Rolle bei der Handhabung. Ein Problem beim Umgang mit dem THALER PC 810 war der Einschaltknopf. Er ist etwas ungünstig angebracht. Oft schaltet man das Gerät unabsichtlich ein oder aus. Dadurch gehen zwar keine Daten verloren, aber bei schwachen Batterien kann das unbeabsichtigte Einschalten zum Beispiel während der Rückfahrt zum Institut fatal sein.

21.3.3.2 Das Programm zur Datenerfassung

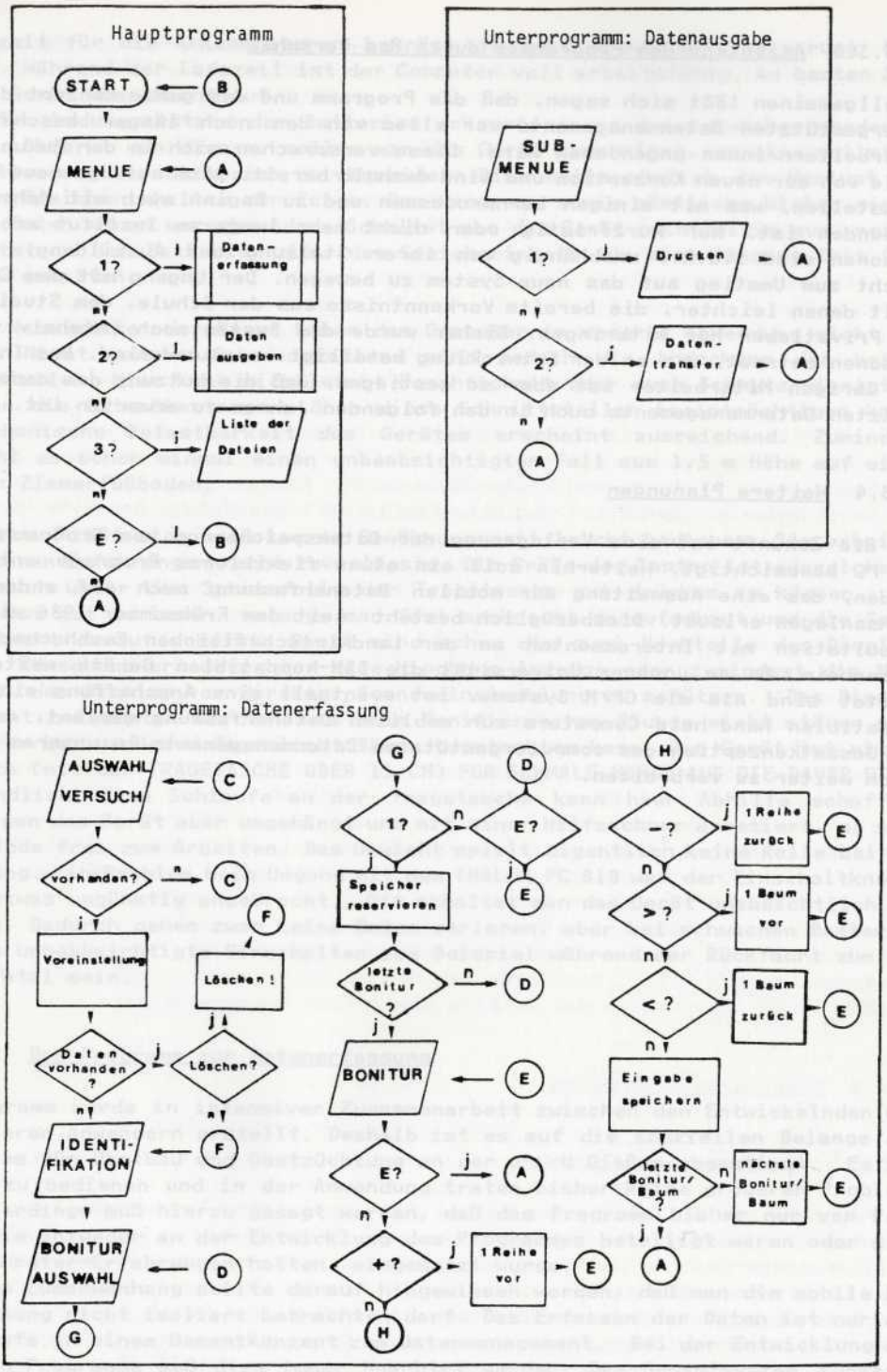
Das Programm wurde in intensiver Zusammenarbeit zwischen den Entwickelnden und den späteren Anwendern erstellt. Deshalb ist es auf die speziellen Belange des Institutes für Obstbau und Obstzüchtung an der J-L-U Gießen abgestimmt. Es ist einfach zu bedienen und in der Anwendung traten bisher keine größeren Probleme auf. Allerdings muß hierzu gesagt werden, daß das Programm bisher nur von Personen, die entweder an der Entwicklung des Programmes beteiligt waren oder sonstige Computer-Erfahrungen hatten, eingesetzt wurde.
In diesem Zusammenhang sollte darauf hingewiesen werden, daß man die mobile Datenerfassung nicht isoliert betrachten darf. Das Erfassen der Daten ist nur die erste Stufe in einem Gesamtkonzept zum Datenmanagement. Bei der Entwicklung der einzelnen Programme muß dies immer beachtet werden: Das Gesamtsystem funktioniert nur dann, wenn alle Einzelkomponenten (Datenerfassung, -haltung und -auswertung) aufeinander abgestimmt sind.

21.3.3.3 Akzeptanz des Programmes durch das Personal

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß das Programm und das ganze Konzept des computergestützten Datenmanagements vor allem von den noch länger beschäftigten Mitarbeitern/innen angenommen wird. Diese versprechen sich in der Zukunft Vorteile von der neuen Konzeption und sind deshalb bereit, sich auf die neue Technik umzustellen, was mit einigen Lernprozessen und zu Beginn auch mit Mehraufwand verbunden ist. Nur kurzfristig oder nicht mehr lange am Institut arbeitende Personen sind i.d.R., unabhängig von ihrer Stellung und Ausbildung, weniger leicht zum Umstieg auf das neue System zu bewegen. Der Umgang mit dem Computer fällt denen leichter, die bereits Vorkenntnisse aus der Schule, dem Studium oder vom Privatleben her mitbringen. Bisher wurde das System noch intensiv von den Personen betreut, die an der Entwicklung beteiligt waren und sind. Das Interesse der übrigen Mitarbeiter ist aber so gestiegen, daß die Nutzung des computergestützten Datenmanagements auch in den folgenden Jahren zu erwarten ist.

21.3.4 Weitere Planungen

Für die Zukunft ist eine Verlagerung der Datenspeicherung vom Großrechner auf den PC beabsichtigt. Weiterhin soll ein etwas flexibleres Programm entwickelt werden, das eine Ausweitung der mobilen Datenerfassung auch auf andere Versuchsanlagen erlaubt. Diesbezüglich besteht seit dem Frühsommer 1986 eine enge Konsultation mit Interessenten an der landwirtschaftlichen Fachhochschule in Geisenheim. Da an unserer Universität die IBM-kompatiblen Geräte weiter verbreitet sind als die CP/M Systeme, ist eventuell eine Anschaffung eines DOS-kompatiblen hand-held Computers zur moblilen Datenerfassung geplant, um damit die Gesamtkonzeption des computergestützten Datenmanagements in unserem Fachbereich weiter zu verbreiten.



Übersicht 3. Vereinfachtes Flußdiagramm des Programmes zur mobilen Datenerfassung