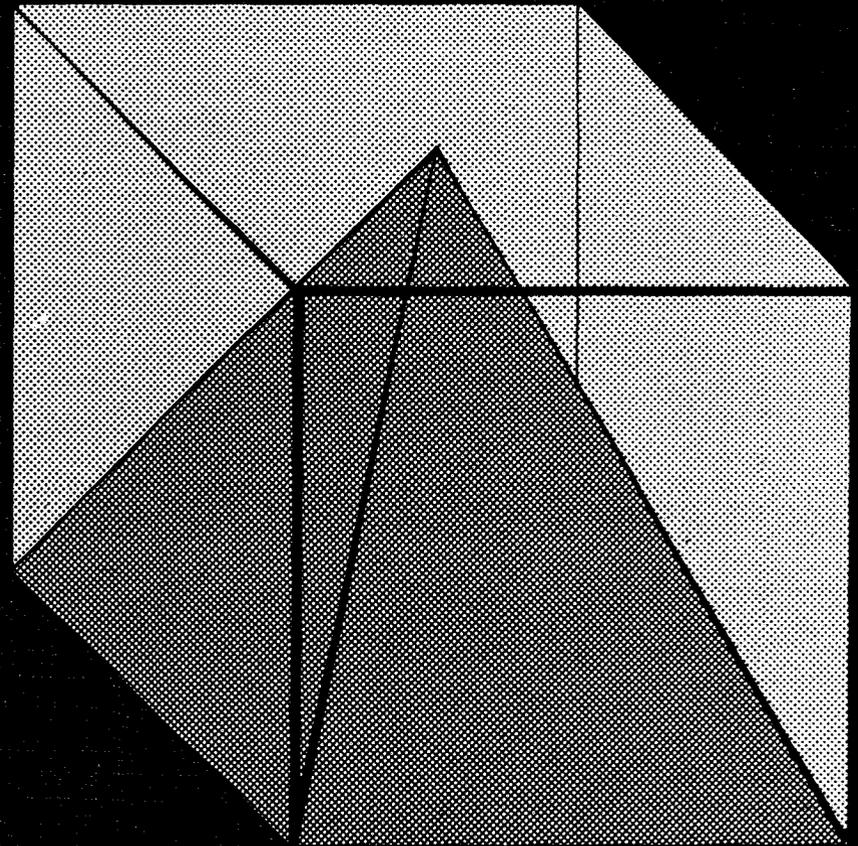


# SINCLAIR BASIC

Wer sich ernsthaft mit dem SINCLAIR beschäftigt, wird dankbar sein, wenn er mehr als nur „Spiele“ zu Gesicht bekommt. Die Grenzen von ZX81 und Spectrum liegen jenseits von STARTREK. Immermehr Jugendliche und Erwachsene fragen, was man darüber hinaus mit einem „Micro“ anstellen kann. Viele fangen an, selber in BASIC, der verbreitetsten Programmiersprache, zu programmieren. Für den BASIC-Programmierer ist guter Rat oft teuer, was heißt: nicht erhältlich. Wie man effektiv und schnell programmiert will dieses Buch aufzeigen. In mehreren abgegrenzten Kapiteln wird systematisch gezeigt, wie man mehr aus seinem SINCLAIR herausholt. An alles – sowohl für den Anfänger wie den Fortgeschrittenen – ist gedacht.

All das ist verständlich und nachvollziehbar, keineswegs in geheimnisvollem EDV-Kauderwelsch geschrieben. Hier war ein Programmierer, der seine jahrelange Erfahrung mit dem ZX81 und Spectrum klar und einleuchtend zu Papier gebracht hat. Kurzum, ein Buch für alle geschrieben, die selber mit dem SINCLAIR programmieren.



FJ  
5420



Tom Softwell

# Sinclair BASIC

Programmiertips & -tricks

für ZX 81 und Spectrum



UNIVERSITÄT HANNOVER TECHNISCHE INFORMATIK	UB/TIB Hannover 89 100 626 777  FJ 5420
---	---

26196

FJ 5420

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek  
 Softwell, Tom:  
 Sinclair BASIC : Programmiertips & -tricks für  
 ZX 81 u. Spectrum / Tom Softwell. -  
 Gensingen : Luther, 1985  
 ISBN 3-620-00137-5

Titelseite: Peter Spann, Karlsruhe

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Bei der Zusammenstellung wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Fehler können trotzdem nicht vollständig ausgeschlossen werden, so daß weder der Verlag noch der Autor für fehlerhafte Angaben und deren Folgen eine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung übernehmen. Warennamen sowie Marken- und Firmennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler ist der Verlag dankbar.

© Copyright 1985 by W.-D. Luther - Verlag,  
 6531 Gensingen, Printed in Germany  
 \*\* ISBN 3-620-00137-5 \*\*

Vorwort	7
KAPITEL I: DIE SPRACHE	
-----	
EIGENSCHAFTEN	9
Stärken	9
Syntax und Semantik	9
Flexibilität	10
Narrensicherheit	12
Schwächen	13
Allgemeine Nachteile	13
Fehlende Befehle	14
Fehler und Fallen	14
AUSNUTZEN DES SINCLAIR-BASIC	17
Wertzuweisungen	17
Initialisieren	17
Vielseitiges VAL	18
Input vom Programm - DATA	19
Abfragen und Vergleiche	20
Die Booleschen Operatoren	20
IF-lose Abfragen	22
Sprünge und Schleifen	24
Berechnete Sprungziele	24
Schleifenvariationen	25
Programmoptimierung	28
Speicher sparen	28
Speeding up (Schnellermachen)	28
BESSERS BASIC MIT BETABASIC	30
Auf dem Weg zur Hochsprache	30
Maschinencode ist nicht jedermanns Sache	30
Einzelroutinen bleiben Stückwerk	30
Die wichtigsten Schwerpunkte	31

Ein Außenseiter zeigt, was möglich ist	31
Arbeitserleichterungen	32
Beurteilung	33
Weniger Speicher und ein paar 'Bugs'	33
Zusammenfassung	33

## KAPITEL II: G R A F I K

ZAHLENDARSTELLUNG	35
Monatstage optisch aufbereitet (KALENDER)	35
Aufgabenstellung	35
Lösungsbestandteile	35
Programmbeschreibung	38
Skulengrafik	38
Zahlen in HiRes	38
Kernproblem Darstellungsmaßstab	39
Angaben zum Programm	42
BILDSCHIRMARBEIT	43
Screenbewegungen	43
Inscreen Copy	43
Screen Switch	45
Scrolls	48
Bildschirmhilfe DRAWUTIL	49
Was muß ein Grafik-Utility alles können ?	49
Features	50
Funktionen	51
Programmbeschreibung	55
SCREEN - MANIPULATIONEN	57
Viele Daten auf dem Bildschirm mit HEIMBUDGET	57
Grafik voll ausgeschöpft	57
Was kann das Programm ?	58
Wie ist das Programm aufgebaut ?	59
Programmbeschreibung	60
Screentricks (im Programm)	70

Datenverwaltung	70
Grafikeinsatz	70
Weitere Programmtricks	72

## KAPITEL III: Z E I C H E N & T E X T

### ZEICHEN AUF DEM BILDSCHIRM

Manipulation des 'character sets'	74
Darstellung von Zeichen	74
Die Adressierung	75
BIG PRINT oder die Erzeugung von Riesenlettern	75
Weitere Manipulationen	77
Die Generierung eines neuen Zeichensatzes	81
Wie ist vorzugehen ?	81
Arbeiten mit UCHAR (Vertikalcharacters)	82
Texte auf dem Bildschirm	84
Inputs	84
inscreen - Input	84
Text + Formatierung	86
Blocksatz	88
	90

### PROGRAMMENTWICKLUNG VON "TEXTUER"

Von der Zielsetzung zum Programm	95
Vorüberlegungen	95
TOP DOWN Vorgehensweise	95
Von der STEUERUNG zum Modul	96
Die Programmierung der Module	97
Text-Handling	101
Die Formatierung von Texten	105
Zwei Lösungen zur Auswahl	106
Die Lösung mit Flattersatz	106
Die Lösung mit LPRINT	107
Programmdokumentation	110
Modulbeschreibung	112
Variablenliste	112
Benutzungshinweise	114
	114

# KAPITEL IV: VERARBEITUNG VON DATEN

DATEN IN LISTEN	116
Arbeiten mit Records + Reports	116
Datenorganisation	116
Die Synthese von Daten und Listen	118
Die Zuordnung von Daten zu Reports (Programm REPDATA)	119
Aufgabenstellung	119
Programmübung	120
Programmdokumentation	124
SUCHEN UND SORTIEREN	134
Sortierverfahren	134
Aus der Fülle der Möglichkeiten	134
Einfach aber langsam - der BUBBLE-Sort	135
Der effektive SHELL-Sort	136
Ganz schnell - der QUICKSORT	137
Suchen und Wiederfinden	139
Ideal - der Direktzugriff	139
Linear contra binär	140
Blocksuche	141
FORMEN DER SPEICHERUNG	143
Der universelle Datenzeiger	143
Speicherungsgrenzen	143
Platz sparen mit Pointern (Programm KUERZEL)	145
Sonderformen der Speicherung	150
UDG's als Floskelspeicher	150
Der Screen als Speicher	152
Literaturverzeichnis	156

Vorwort: Heimcomputern will gelernt sein

Wer sich ernsthaft mit dem SINCLAIR beschäftigt, hat das "Spielestadium" schnell überwunden. Er merkt - die Grenzen von ZX81 und Spectrum liegen jenseits von STARTRK. - Wie man effektiv und pfiffig programmiert will dieses Buch aufzeigen. In mehreren abgegrenzten Kapiteln wird systematisch entwickelt, wie man mehr aus seinem SINCLAIR herausholt. Für alle, die BASIC können, wird das hierzu Erforderliche verständlich und nachvollziehbar beschrieben. Der Autor hat versucht, seine jahrelange Erfahrung klar und einleuchtend zu Papier zu bringen. Allein die vollständigen Listings (komplette Programme und viele Routinen) sind eine wertvolle Hilfe. Aber das ist nicht alles..

Das Buch wendet sich an Heimcomputerbesitzer, die Basic beherrschen und die Maschine voll nutzen wollen. Praktische Anwendung und Verständnis für den flexiblen, trickreichen Einsatz der Sprache stand im Vordergrund. SINCLAIR-Basic ist dermaßen mächtig, daß die Grenzen weit gezogen werden können. Wir beschränken uns zwar auf ZX81 und Spectrum als 'Maschine', werden aber viele Verweise zur Befehlserweiterung bringen. Strukturierte Elemente sind als "Selbstbau", Zusatzsoftware und Hinweise aufs QL - Superbasic mit behandelt. Maschinencoderoutinen werden hingegen nur zur Ergänzung an wenigen Stellen herangezogen. Oder wußte der SINCLAIR-Fan bereits, daß

- man in Basic Windows schaffen kann
- sich eigene Scrolls aufrufen lassen
- Vertikalschrift und neue Zeichensätze machbar sind
- Schriften vergrößert und verdichtet werden können
- Text leicht in Blocksatz formatierbar ist
- effektive Suchprozeduren mit Datenzeigern arbeiten
- Listen, Daten und Grafik integriert werden können ?

Das Buch bringt alle Lösungen in Basic, es schöpft die Möglichkeiten der Sprache voll aus. Nach einer Einführung in diese (mit vielen Tips & Tricks) geht es los mit Grafik und Bildschirmarbeit, weiter mit Zeichen und Textmanipulation bis hin zur Verwaltung umfangreicher Daten und Listen. Allein das Programmangebot ist beträchtlich, es umfaßt:

- KALENDER erzeugt tageskorrekte Monats/Jahresdisplays
- SAEULENGRAFIK bringt hochauflösende Balkengrafik mit automatischer Skalierung
- DRAWUTIL ist ein Zeichenprogramm, mit welchem Text, Box und Strich, Kreise und Punkte gemalt werden
- HEIMBUDGET verwaltet beliebig viele Positionen und breitet Summen, Prozentanteile etc. optisch auf
- BIG PRINT + UCHARS generieren Rissenbuchstaben bzw. Vertikalschrift (mit einem völlig neuen Screengefühl)
- TEXTVER bringt eine komplette Textverarbeitung incl. Formatierung und Blockoperationen
- REPDATA verwaltet Daten beliebigen Typs gemischt(Text + Zahl)

und stellt sie in frei definierten Reports dar

Aber all das ist nicht isoliert in "SINCLAIR-Basic"; vielmehr wird der Leser an die Lösung herangeführt. Nachvollziehbar nimmt er an deren Entwicklung teil. Vieles wird in überschaubaren Modulen aufgezeigt, anderes diskutiert und erläutert, alles jedoch beispielhaft dokumentiert. Die Programme/Routinen sind nicht nur benutzerfreundlich, effizient und "trickreich", sondern auch mit allem Nötigen genau beschrieben: Aufbau, Funktion, Schaubilder, Hardcopies, Variablenliste, Benutzungshinweise etc. So kann der Leser höchsten Nutzen aus dem Gebotenen ziehen. Und da uns die Praxis der beste Lehrmeister scheint, haben wir

- den gesamten Text mit einem Textverarbeitungsprogramm erstellt
- alle Diagramme mit dem abgedruckten Programm (DRAWUTIL) gemalt
- die Listings mit einer kritisch beschriebenen Spracherweiterung (BETABASIC) formatiert.

Ein Wort zum Abschluß. Wer SINCLAIRs Basic ernst nimmt und die Sprachmöglichkeiten voll ausschöpft, läuft Gefahr, sich an den Heimcomputer zu verlieren. Eigentlich müßte jeder SINCLAIR die Aufschrift tragen

Der Bundesminister für Forschung und Technologie :

VORSICHT, DER HC KANN IHR FAMILIENLEBEN GEFÄHRDEN !

## Kapitel I : Die Sprache

### EIGENSCHAFTEN

Stärken  
-----

### Syntax und Semantik

Dies Kapitel ist als Einführung zu den Anwendungen in SINCLAIR-Basic zu verstehen. Man erwarte keine Befehlsübersicht oder ähnliche Buchfüllsel. Das Handbuch ist dazu gut genug. Wir wollen vielmehr auf die Eigenheiten der Sprache, deren Beherrschung beim Leser vorausgesetzt wird, eingehen. Es soll der "Nerv" dafür geweckt werden, was sich mit ihr alles anstellen läßt. Nicht Einzelheiten der Befehlsformate, sondern Eigenheiten des Instruktionssatzes. Die Ausführungen des Kapitels I sind Merkposten für Programme bzw. Routinen des Buches - ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Eine Sprache - und das ist SINCLAIR-Basic nun mal - ist bestimmt von Sytax und Semantik. Beides steht voneinander abgegrenzt: quasi das Regelwerk, kurzum die Grammatik; Semantik ist die Ausdrucksfähigkeit, kurzum der Wortschatz. Der Gegensatz beider ist jedoch nur bedingt. Eine Programmsprache kann wenige Befehle haben, aber mächtig sein, also viele Operationen und 'Fälle' abdecken. Andererseits bedeutet großer Instruktionssatz nicht unbedingt hohe Flexibilität bei Problemlösungen. Statementklauseln können so starr sein, daß nur ein Haufen Spezialfälle übrig bleibt. Ist die Sprache befehlssarm, aber die Verwendung (bei wenig Vorschriften) 'frei', läßt sich viel mit ihr anstellen. Wenn jedoch ein Basic befehls- und anwendungsstarr ist (wie viele Computer, die stolz den Zusatz 64 im Namen tragen), bleibt der Heimcomputerist der Dumme. Bei aller Intelligenz kann er nur teure Erweiterungen kaufen, die schnell veralten - sprich erst langsam bugfree werden -, oder es sein lassen.

SINCLAIR-Basic kann man als "starke" Programmsprache charakterisieren; sein Basic ist mächtig aufgrund flexibler Verwendbarkeit der Statements. Aber hören wir zu Anfang, was aus berufenem Munde über Sinclairs Basic gesagt wird, ehe wir auf Schwerpunkte der "Programmarbeit" eingehen. Zu dem Zweck sei auf einige Aussagen zurückgegriffen, die der Autor in einem anderen Buch des Verlages gesammelt hat ("ZX 81/Spectrum - Anwendungen", s. Literaturverzeichnis). - Mike James, Experte von "Electronics & Computing Monthly", bewertet Sinclair-Basic so: "Wie (seine) Eigenschaften zusammenpassen, um ... eine ansprechende und sparsame Sprache abzugeben, das macht ZX-BASIC für Anfänger und Experten gleichermaßen geeignet." Und um gleich auf ein

wichtiges Feature, das das erhärtet einzugehen, wieder Mr. James: "ZX-BASIC selektiert seine Datenwerte und Datentypen, um es möglich zu machen, Ausdrücke so frei wie möglich miteinander zu vermischen."

Die Freiheit eines SINCLAIR - Programmierers fängt schon bei Variablennamen an. Anfängern kommen beliebig lange, sprechende Bezeichner (für Numeric-Variablen) sehr entgegen. Sie dürfen sogar Leerzeichen enthalten, eine Seltenheit in der HC-Landschaft. Dem stehen vielfältige Möglichkeiten indirekter Adressierung zur Seite. Sowohl Sprungadressen, als auch Indices und Berechnungen können mittels sgn. expressions (Formelausdrücke wie etwa  $A * B + 1$ ) erweitert werden. Darüber hinaus lassen sich 'Formeln' mit logischen Operatoren anreichern, sodaß einer ausgefeilten, kompakten Logik wie z.B.  $GOTO A + (C = 5)$  kaum Grenzen gesetzt sind. Wir werden noch auf Einzelheiten eingehen.

Gerade die mannigfaltigen String- und Vergleichsoperationen machen die Stärke des SINCLAIR - Basic aus. Nochmal abschließend Mr. James: "Meiner Meinung nach ist die Art, wie ZX-Basic Zeichenketten handhabt, eine seiner besten Eigenschaften - seine Methode sollte Standard werden." Vom 'Standard' Microsoft allerdings ist das Basic etliches entfernt. - Da gibt es die Stringaufteiler LEFT\$, RIGHT\$ und MID\$ beispielsweise. Jahrelang kritiklos übernommen und gedankenlos "geschluckt" kam Sir Clive und zeigte, daß man mit einfacher IO-Klausel besser arbeiten kann. Drei Befehle weniger, aber vielseitiger, einleuchtender und eingabefreundlicher. Das ist typisch fürs SINCLAIR-Basic. Übrigens, wer zur Konvertierung ein Umwandlungshilfe braucht - die folgenden Functions erledigen L-left, R-igth und M-id:

```
DEF FN L$(X$,X) = X$( TO X)
DEF FN R$(X$,X) = X$( LEN X$ - X + 1 TO )
DEF FN M$(X$,X,Y) = X$( X TO X + Y - 1)
```

Daß hinter dem Basic ein durchdachtes Systemkonzept steckt, zeigt sich an zahlreiche Arbeitshilfen, welche Sinclairs Maschine bietet. Neben Token-Eingabe (warum haben das nicht alle HCs ?) und Syntaxcks gibt es so angenehme Dinge wie SCREEN\$ zur Zeichenbestimmung u n d Bildschirmladen/Saven, leicht zu definierende UDG's - ohne Adressrechnung ( ähnlicher Komfort bei CLEAR Memory) und einfaches Abspeichern von Variablen bzw. Arrays. - Aber hängen wir uns nicht an Details auf, beschreiben wir allgemeine Eigenschaften des SINCLAIR-Basic, seine Flexibilität, seine Nennensicherheit, ehe wir kritisch Schwächen aufzeigen. Auf Einzelheiten der Sprache wird noch im nächsten Kapitelteil einzugehen sein.

### Flexibilität

Eine Programmiersprache hat ein "Sprachangebot" im wesentlichen zu folgenden Punkten zu machen; welche Befehle sie dazu zur Verfügung stellt, bestimmt entscheidend ihre Flexibilität :

Systembefehle	EDIT RUN NEW PAUSE LOAD SAVE STOP etc.
Entscheidungen	IF > < >= <= <> ...
Schleifen	FOR NEXT
Sprünge und	
Unterprogrammaufruf	GOTO GOSUB
Datenein- und	
-ausgabe	INPUT INKEY\$ READ PRINT LPRINT
vordefinierte(mathe-	
matische) Funktionen	FN X() LN SIN ABS usw.
String- + Arrayhand-	
ling	DIM + Subskribierung
Zuweisungen und	
Datenkonvertierung	LET STR\$ CHR\$ CODE VAL VALS
Gebrauch logischer	
Ausdrücke	AND OR NOT plus Kombinationen
Grafik, Ton + Farbe	PLOT DRAW CIRCLE INK PAPER u.m.

Verlassen wir die allgemeine Erwartungsebene von Basic - Dialekten; greifen wir auf, was SINCLAIR-Basic von anderen unterscheidet. Wo zeigt sich die besondere Flexibilität der Sprache ? Es sind drei Schwerpunkte auszumachen

1. die Stringverwendung,
2. logische Operatoren und noch
3. ein paar sonstige Befehlsvorteile.

Strings Zeichenketten können (als single string) fast beliebig lang sein. Sie sind einfach zu handhaben und erlauben vielfältige Manipulationen. Hervorragend ist die einfache Aufteilung durch IO - ohne Angabe erste und letzte Stelle. Umfangreiche Umbesetzungen ohne Zwischenspeicherung werden in einem Befehl erledigt, etwa so:

```

+-----+
v          I
I****I I*****I I****I + I Y$ I
I ___I I ___I I ___I I ___I
I    n1 I    n2
+-----+
```

LET X\$ = X\$(n1 TO n2-1) + X\$( TO n1-1) + X\$(n2 TO) + Y\$

### logische Operatoren

Die Verwendung logischer Vergleichsergebnisse ("True" und "False") geht noch über das hinaus, was der Datentyp 'Boolean, etwa in Pascal, bietet. Nicht allein wird das Ergebnis 1 = richtig oder 0 = falsch geliefert, die vereinfachte IF-Abfrage gestattet es auch, diese Wertigkeit selber zu testen: IF N THEN .. heißt IF N <> 0 THEN .. Logische Vergleichsergebnisse können zudem direkt eingebunden werden, also bei GOTO, PRINT-Selektion, Variablen- und Stringzuweisungen und vielem mehr. In welchem Dialekt kann man so prägnant wie hier formulieren ? Wer kann sowas ?

LET X = NOT Y OR Z=5

Dasselbe "lang" programmiert müßte lauten

```
IF Z=5 THEN LET X = 1
IF Z <> 5 AND Y = 0 THEN LET X = 1
IF Z <> 5 AND Y <> 0 THEN LET X = 0
```

Nicht nur bei Berechnungen ist ein logischer Operator nützlich. Er ist bei jedem Variablengebrauch möglich, z.B. als Pausenfunktion:

PAUSE N OR N oder PAUSE N<>0

Das bedeutet kurze Pause, wenn N<>0 und unendliche Pause, wenn N gleich 0. Fürs Update durchaus angebracht kommt es doch nur zu einem Halt, falls N noch unbesetzt ist..

#### Sonstiges

Die vielen Möglichkeiten indirekter Adressierung werden dadurch interessanter, daß man ad hoc Berechnungen mit einfügen kann. Sowohl bei Sprungzielen wie auch bei allgemeinen Variablen lassen sich 'offsets' (etwa Distanzwerte) einbinden. Beispiele:

```
GOTO SCHREIBEN + 5 oder PRINT IS (ELEMENT + 2*N - 1)
```

Überall, wo es um Zahlen geht, kann man Formeln, Funktionen, logische Operatoren und Wertsurrogate (wie CODE "A" gleich 65) einbauen. Zwar hat SINCLAIR-Basic keine Proc's (genauer - erst das SUPERBASIC des QL), aber mit DEF FN und VAL lassen sich eine Menge indirekter Wertaufrufe realisieren. Da wir gerade bei Werten sind, im Gegensatz zur Konkurrenz ist eine beliebig tiefe Dimensionierung von Arrays möglich. Ein Plus, das sich lediglich wegen der Hauptspeichergrenze von rund 40 K RAM nicht ausschöpfen läßt.

Auch das Arbeiten mit dem Interpreter gestaltet sich recht testfreundlich. Dauernde Interaktion von Programmänderung und Lauf erlauben schnelles Arbeiten. Das Zusammenspiel geht etwa so vonstatten: Lauf, STOP oder BREAK, Befehlsmodifikation bzw. Echtwertabfrage oder -änderung (Direktmodus) - Restart mit CONTINUE oder GOTO..

Verlassen wir den Punkt "Flexibilität", ohne alles erschöpfend behandelt zu haben. Wenden wir uns noch einer Stärke des SINCLAIR-Basic zu, ehe die Lücken und Nachteile kurz abgehandelt werden.

#### Narrensicherheit

Darunter ist die Unempfindlichkeit gegen nicht ganz korrekte

Befehlsverwendung zu verstehen (engl. Fachterminus error trapping). Manche KCs, die mit viel Werbeaufwand in den Markt gedrückt werden, zeigen sich gegen Fehleingaben hoch sensibel, oder melden sich mit Systemstop, wenn es nichts mehr zu retten gibt. Der größte SINCLAIR - Konkurrent etwa kennt keinen Syntaxcheck, keine Tokeneingabe und keine selbsttätige GOTO-Zeilenkorrektur. Letzteres ist beim SINCLAIR wie sein einzigartiger Befehlscheck ein echter Dienst am Kunden:

```
GOTO 10 springt zur nächst höheren Zeile, wenn keine Zeile 10 existiert
```

Auch der Zahlencheck bei INPUT "Zahl ?"; Z ist eine Aufmerksamkeit des Systems; aber es gibt noch weitere gleicher Art :

#### Stringaufteilung

Zeichenketten mit "unmöglichem" Aufteiler werden zum Leerstring, um keinen Schaden anzurichten. Beispiel :  
PRINT IS (5 TO 2)

Das gilt auch für Index 0, wo ansonsten eine Fehlermeldung kommt : (N=0) PRINT IS ( TO N)  
Wird einem Kettenglied andererseits ein Leerstring zugewiesen, behandelt das System ihn wie Space (wie im allgemeinen Procrustes großen läßt !):  
(AS=" ") LET IS(S) = AS  
PRINT IS -> \*\*\*\* \*\*

#### Print +

##### Plot Positionierung

Sowohl PRINT AT wie PLOT Y,X funktionieren auch bei gebrochenen Zahlen. Insbesondere bei der Umrechnung von Zahlenwerten in Strecken kann man sich die INT-Klausel sparen. Expressions sind wie allgemein zulässig, TAB bildet sogar automatisch den richtigen Modulus 31 zur Positionierung

Schleifen Die universelle FOR NEXT-Schleife ist gegen Fehldurchläufe gesichert, falls eingangs Startwert > Begrenzer ist. Sie verhält sich wie eine abweisende DO WHILE-Schleife. Man kann die Laufbedingung bereits so formulieren, daß k sie nicht aktiv wird:

```
(Bedingung N = 0 -> kein Durchlauf)
FOR X = 1 TO 20 * (N<>0)....
```

Diese und weitere Dinge sind natürlich keine Medizin gegen Unaufmerksamkeit des Heimprogrammierers; gegen logische Fehler ist schließlich noch kein Kraut gewachsen.

#### Schwächen

##### Allgemeine Nachteile

Es wäre zu schön, wenn SINCLAIR-Basic ohne Fehler wäre. Zwar kann man sich u.U. Ersatz "stricken", aber an manchen Stellen

zeigt die Sprache Blößen. Das reicht von schmerzlich vermißten Instruktionen bis zu Schlamereien im ROM. Was alles möglich ist, bringen dann käufliche Erweiterungen (wie BETABASIC, auf das wir noch eingehen werden). Wie gesagt, manche fehlenden Befehle sind einfach zu ersetzen und werden oft überbewertet. Ein Beispiel:

```
ON ... GOTO/GOSUB(...)  
Dazu ist eine ganze Skala von Surrogaten programmierbar, die  
einfachste Form fanden wir für  
ON X GOTO (100,80,94,122)  
mit GOTO CODE ("dP*z")(X))
```

Als allgemein nachteilig wurde schon oft der umständliche Zeileneditor kritisiert. Er in Verbindung mit dem Syntaxcheck ist für die "anerkannte" Langsamkeit des Basic verantwortlich, sowohl bei Zeileneingabe bzw. -listen wie auch bei RUN. Es ist und bleibt ein unumstößliches Handicap

SINCLAIR BASIC ist pfiffig aber lahm

Weitere allgemeine Nachteile sind keine vollausgebaute Grafik, unzureichende Blockfarbe, schwache Tönchenerzeugung u.a.m. Das alles sind Dinge, die heute zum Standard gehören, und an dem muß sich Sir Clive, wenn er denn überleben will, messen lassen.

#### Fehlende Befehle

Zum Standard gehören heutzutage Dinge, die einerseits den Instruktionssatz ergänzen, zum anderen die Programmarbeit als solche erleichtern. Arbeitshilfen wie TRACE, RENUMBER etc. haben das Stadium von Zusatzsoftware oder CluBTips verlassen. Gravierender sind hingegen Befehle, die SINCLAIR erst seinem QL-Superbasic vorbehalten hat; als da sind Selbstverständlichkeiten wie

```
IF THEN ... ELSE  
DO WHILE/UNTIL + LOOP + REPEAT  
DEF PROC + PROC-Aufruf  
ON ERROR..
```

Gerade eine Brücke zur strukturierten Programmierung, die allenthalben versucht wird, fehlt. Was lediglich von einigen Kraut-und-Rüben-Programmierern nicht vermißt wird.. Nun aber zu echten Fehlern und Fallen des Basic, die den Heimcomputeristen zur Verzweiflung bringen können.

#### Fehler und Fallen

Nicht gemeint sind Flüchtigkeits- und (logische) Programmfehler. Natürlich sollte man bei unerklärlichen Ergebnissen und Crash zuerst vor der eigenen Haustür kehren. In 99 % der Fälle ist die Ursache eigene Dummheit oder Unachtsamkeit. Dennoch gibt es

Fallen vom System, die in erster Linie auf zwei Dingen beruhen

Ungenauigkeiten bei Floating-Point-Zahlen und ein nicht "entgratetes" ROM im SINCLAIR.

Leider kennt der Rechner keine INTEGER-Zahlen, mit denen sich viel Speicher und manche Unannehmlichkeit ersparen ließe (Wie man sie konstruiert und damit arbeitet, steht in Kapitel 10). Man hüte sich daher vor "Gleich" - Abfragen bei gleichzeitiger Rechnung mit vielen Stellen! Die Darstellung normaler Zahlen sieht intern ganz anders aus, der Computer rechnet mit Exponenten und Mantisse logarithmisch. Und da ist nach spätestens 8 Nachkommastellen die Genauigkeit weg. Wird viel multipliziert und dividiert, schaukeln sich Rundungsfehler weiter hoch. Man darf sich dann nicht über unmögliche Resultate wundern. Abhilfe? Selber zwischendurch runden oder gleich die Zahlenbasis wechseln. Der Rechner hat es sowieso lieber, wenn ihm das E-Format vorgesetzt wird.

Besonders offensichtlich ist die Ungenauigkeit bei kleiner STEP-Größe. Man vermeide Werte kleiner 1 oder mit Nachkomma, die Zahl der Durchläufe ist ansonsten zufällig +/-1 der Vorgabe. Kein direkter Fehler des Systems, wenngleich durch seine Arbeitsweise bedingt, ist die GOSUB-Gefahr. Gemeint ist wiederholtes "gewaltsamen" Verlassen einer Sequenz vor RETURN. Wer aus einem Modul, statt es ordentlich zu beenden, mit GOTO rauspringt, riskiert langsames Verstopfen des Memory mit "liegengelassenen" Rücksprungadressen. Auf einmal ist 'out of memory' und Schlimmeres da..

Auf Banalitäten wie falsch angelegten IFs (letztes Zeilenstatement, sonst wird alles danach als "Ja"-Zweig gewertet!) wollen wir gar nicht erst eingehen. Was uns noch interessiert, sind echte ROM-Fehler. Da fragt sich mancher, liegt bloß der Mase im Pfeffer, die Logik ist doch ok?

ROM-Fehler sind naturgemäß von der jeweiligen Version des Rechners abhängig, jedoch haben sich die meisten bis zu Issue 3 "gehalten". Ian Logan, der als erster das ROM vollständig disassembelt (= Auflösung des Maschinencodes) hat, fand viele Bugs (=Systemfehler) unterschiedlichen Kalibers. Manches ist unbedeutend, anderes störend, einige Dinge sind schlichtweg ein Ärgernis. Beschränken wir uns auf die letzten beiden Kategorien.

Zur Gattung "störend" gehören:

- + Bei rund 7000 MCs ROM sind Controllcodes für alle Richtungen außer "left" auf der Strecke geblieben. Aber selbst CHR 8 hat seine Tücken - positioniert man jenseits von AT 0/0, wandert der Cursor aus dem Display heraus. Es erscheinen dann die bekannten "grünen Männchen"..

- + Floatingpoint bei INT - 65536 kippt die Reihe um. Wird von der Minuszahl -1 subtrahiert, wird

plötzlich -1 ausgeworfen.

- + Direkter Andruck von Tokens (mit CHR\$ > 164) läßt manchmal führenden Spaces weg. Ähnlich wird das erste Zeichen gelegentlich bei direktem Stringandruck verschluckt; PRINT "X" + STR\$ 0.1 bringt nur "0.1", PRINT 1 + STR\$ 0.1 liefert "0.1".
- + Schließlich gibt es noch einige Ungereimtheiten beim Editieren. Man drücke nach "Scroll?"-Anfrage einmal CAPS + SYMBOLIC SHIFT..

Zur Kategorie  
"Ärgernis" gehören:

- + Auf das Konto Schlamperei bei Gleitkommazahlen geht die ungenaue Division bei 1/2. Man vermeide den Ausdruck und ersetze ihn durch .5, was besonders für "Halbierungsrechnungen" gilt. Multiplikation geht sowieso im Rechner leichter.
- + Die Bildschirmabfrage mit der SCREENS-Funktion ist eine gute Sache. Man kann mit ihr sogar einen kleinen Textprozessor "bauen", indem immer angesteuerte Zeichen zurück geprintet werden. Aber Vorsicht! PRINT SCREEN (0,0) + SCREENS (0,1) ersetzt das erste durch das zweite vorgefundene Zeichen. Es wird statt dem ersten doppelt ausgegeben (Man muß eine ärgerliche Zwischenspeicherung vornehmen, um dem zu entgehen).
- + CLOSE-Versuche von ungeöffneten Streams lassen das Schlimmste eintreten - Crash. Wenn man Glück hat, kommt man mit einer wirren Fehlermeldung davon ..

Da wir schon mal beim famosen Microdrive und seinen Befehlen sind, - wir werden auf dieses Basic-Subset nicht weiter eingehen. Nicht weil die Syntax zu umständlich ist, sondern weil mit dem Drive keine richtige Verarbeitung von Daten möglich ist. Niemand außer ein paar Werbemanager von SINCLAIR wird das Speichermedium mit echten Floppys vergleichen; man darf nichts anderes als serielle Verarbeitung erwarten. Jedoch sollte wenigstens eine APPEND-Funktion vorhanden sein. Wir stufen das Drive aber aus einem anderen Grund zum schnelleren Ladegerät herab - es ist einfach zu unzuverlässig. Das sei aufgrund eigener Erfahrungen gesagt. Da es unzwischen gute Floppys, die mit MicroDrive-Befehlen laufen, gibt, kann keiner einwenden, eine Platte anzuschließen ginge technisch nicht..

## AUSNUTZEN DES SINCLAIR-BASIC

### Wertzuweisungen

-----

#### Initialisieren und Default-Werte

In folgenden Abschnitt gehen wir die Sprache aus Sicht des praktischen Gebrauchs an. Wir werden zeigen, wie man effektiv programmiert, Besonderheiten sinnvoll einsetzt und systematisch die wichtigsten Statements fortentwickelt. Der Leser wird vieles finden, was nicht im Handbuch steht; das meiste ist Ergebnis umfangreicher eigener Erfahrung. So vorbereitet dürfte es dem aufgeweckten SINCLAIR-Programmierer nicht schwer fallen, den Rest des Buches nachzuvollziehen. Wir fordern ausdrücklich zum Mit- und Weiterdenken auf. Übung ist der beste Lehrmeister.

Unsere Reihe "aus der Basic-Trickkiste" beginnt dort, wo jedes Programm anfängt - beim Initialisieren. Das ist Setzen auf einen gewünschten Anfangszustand, bei Strings in der Regel Space/Leerstring, bei Zahlen meist Null. Andere Ausgangszustände sind möglich, etwa bei Begrenzern. - Am einfachsten hat man es bei Arrays, die initialisiert das System mit DIM bereits passend (Vorhandenen Variablen bringt CLEAR auf 'nicht vorhanden', was etwas anderes ist!). Einzelvariablen müssen solo erstbesetzt werden; es empfiehlt sich, Bezüge untereinander herzustellen, das spart Programmspeicher. Zum Beispiel so:

```
LET IS = "": LET U = NOT PI: LET X = U: LET Y = X  
DIM AS(5): LET BS = AS
```

Da Einzelvariablen mit Name anzusprechen sind, liegt die einfachere Anlage vieler Arrays nahe (wie man indirekt auch Felder mit ihrem Namen per VALS ansprechen kann, kommt später). Aber Tabellen kosten Speicherplatz - a) weil auf die Maximallänge abzustellen ist, und b) weil Zahlen eh viel Speicher kosten. Es gibt sinnvollen Ersatz (s.u. Stringzahlen). Textarrays (etwa für Anzeigen, Beschriftungen) wird man einfach aus einem String laden. Folgende Befehlsfolge berücksichtigt sogar unterschiedliche Textlängen:

```
DIM NS(5,6): LET MS="MAENNL*WEIBL*ERW*JUGL": LET A=1: LET B=A  
FOR N=A TO LEN MS  
IF MS(N)<>"*" THEN NEXT N  
LET NS(A) = MS(B TO N-1): LET A = A + 1 : LET B = N + 1 :NEXT N  
LET MS = ""
```

Beim Initialisieren mit den üblichen Anfangsgrößen haben sich ein paar speicherarme Klauseln bewährt, die auf der speziellen Vergleichslogik des SINCLAIR fußen (dazu später noch Genaueres):

Null ist gleich NOT PI oder PI - PI

Eins bekommt man mit SGN PI  
Zwei ist LEN " "  
Drei wird durch INT PI gewonnen  
32 ist mit CODE " " einfach zu erzeugen  
usf.

Sogenannte Defaultwerte (= Werte, die gelten, solange nichts anderes bestimmt wird) lassen sich auf unterschiedlichen Wegen besetzen. Voraussetzung ist im Gegensatz zum Initialisieren, daß die Variable bereits existiert. - Am einfachsten ist die Wertbestimmung mit Null und Eins; hier kann ein logischer Vergleich bemüht werden:

```
LET X = X OR NOT X -> X wird 1, wenn X = 0, sonst ungeändert
```

Soll X bei Null mit Y besetzt werden, modifiziert man etwas:

```
LET X = X + (Y AND NOT X)
```

Eine direkte Festwertzuweisung ist genau so einfach (hier 255):

```
LET X = X + 255 * NOT X
```

Defaultwerte bei Grenzwertüberschreitung sind häufiger und komplizierter; X soll 255 bekommen, wenn X > 255:

```
LET X = X AND NOT 255 * (X > 255)
```

Häufig muß der Fall abgefangen werden, daß bei No Input der alte Wert stehen bleiben soll. Auch das geht mittels 'logical expression':

```
LET X = X AND NOT (VAL IS AND LEN IS)
```

Allerdings ist die Frage berechtigt, ob es nicht einfacher gewesen wäre, gleich mit IF zu fragen:

```
IF IS <> "" THEN LET X = VAL IS
```

#### Vielseitiges VAL

Die Extensionen von VAL und dem weithin ungebrauchten VAL\$ sind kaum bekannt. Mit der Konvertierung (von Zahlen im String) kann man vieles anstellen, einschließlich der nur so möglichen Stellenabfrage von Zahlen. Auch der Unterschied zwischen VAL und VAL\$ ist allein durchs Handbuch nicht zu eruieren. Arbeiten wir zuerst das heraus, ehe wir auf so interessante Dinge wie indirekte Feldnamensbestimmung (per VAL\$) eingehen. VAL gibt den numerischen Wert, der als Zeichenfolge in einem String steht, VAL kann aber auch eine Vielfalt von Rechenvorschriften verarbeiten (wie eine 'function'). VAL AS

gibt ferner den Inhalt einer Variablen an, wenn der String sie als Name enthielt !

```
LET ZAHL = 1000: LET AS = "ZAHL": PRINT VAL AS bringt keinen 'error', sondern den Inhalt von ZAHL zutage -> 1000
```

VAL\$ demgegenüber liefert das Ergebnis als Zeichenkette zurück, setzt bei Zahleninhalt in folgedessen Anführungszeichen voraus. PRINT VAL\$ "AS" ist gleichbedeutend mit PRINT AS, druckt also "ZAHL" (als Zeichenfolge). PRINT VAL\$ würde den Fehler "Nonsense in Basic" provozieren.

VAL hat den größeren praktischen Nährwert. Was kann man mit diesem Sprachelement alles anstellen? Nun eine ganze Menge z.B. die direkte Formaleingabe als Rechenvorschrift. VAL erledigt nicht nur direkte Berechnungen, sondern arbeitet auch Variablen und Festwerte ab:

```
LET IS = "A * S + SQR B"
```

Mit der Zuweisungsform sind auch Iterationen sogar bei numeric arrays zulässig:

```
LET AS = "": LET SUM = 0 : DIM A(S) -> mit Werten gefüllt...
```

```
FOR N = 1 TO 5: LET AS = AS + "A" + STR$ N + " ": NEXT N  
LET SUM = VAL AS: PRINT "SUMME = "; SUM
```

VAL ist schließlich die einzige Chance, die erste Stelle einer Zahl als Wert direkt abzufragen:

```
LET STARTZIFFER = VAL (STR$ ZAHL)(1)
```

Demgegenüber kann VAL\$ etwas anderes - die Adressierung nach Feldnamen. Das dürfte ein einmaliges Feature sein, ist es doch in Basic ansonsten unmöglich, Namen zu qualifizieren. Die folgende Demonstration druckt je nach Eingabenummer entweder String AS, BS oder CS an:

```
LET AS="HIER DER ERSTE": LET BS="ICH BIN NR 2": LET CS="NR 3"  
LET XS="ABC": INPUT "STRINGNR ?";N: IF NOT N AND N>3 THEN STOP  
LET Z$= VAL$ (XS(N)+"$"): PRINT Z$
```

Ähnliche Dinge kann man mit DATA anstellen, das Input gleichsam aus dem Basicprogramm liefert.

#### Input von Programm - DATA

Mit DATA läßt sich nicht allein ein Festwertspeicher im Programm selber installieren, auch die Benutzung mit READ als Zeiger bietet viele Möglichkeiten. Wie sonst nur bei der freien Zeichenkette können in der DATA-Tabelle Werte beliebigen Typs gesammelt werden. Will man sich so etwas wie einen Formelspeicher anlegen, können in DATA ein oder mehrere Variablen benutzt werden. Auch Arrays und anderen Datentypen

lassen sich einbringen und sogar mischen. Zuerst der Formelspeicher:

```
DATA A*1, A*2, A^2, A/2
```

```
LET A = 8: INPUT "STELLE ?"; S: IF NOT S OR S > 4 THEN STOP
FOR N = 1 TO S: READ A: NEXT N
PRINT "A BEI FORMEL "; S; " = "; A
```

Nun die Typenmischung und der "umgedrehte" Array:

```
DIM A(3): LET A(1)=123: LET A(2)= 234: LET A(3)= 345
DATA 3, A(3), A(2), A(1), "ENDE"
FOR N=1 TO 5: IF N=5 THEN READ X$: PRINT X$: STOP
READ X: IF N=1 THEN PRINT X; " ELEMENTE"
IF N > 1 THEN PRINT "ELEMENT"; N-1; " = "; X
NEXT N
```

Schließlich kann DATA eingesetzt werden, um eine der vielen ON .. GOTO-Surrogate zu stricken:

```
DATA 10,23,44,231,32
```

```
->Sprungqualifizierer in X
FOR N=1 TO X: READ SPRUNG: NEXT N
GOTO SPRUNG
```

Als nächstes wenden wir uns den Abfragen und Vergleichen zu. Wie bereits mehrmals angedeutet, ist die Verwendung SINCLAIRscher (logischer) Operatoren ein weites Feld für ausgefeilte Programmierertechnik. Insbesondere die IF-losen Abfragen werden uns zuerst beschäftigen. Nach ein wenig Systematik kommen wir dann zu einer Reihe arbeitserleichternder Tricks. .

#### Abfragen und Vergleiche

#### Die Booleschen Operatoren

Die meisten Abfragen komplizierterer Art arbeiten mit der Verknüpfung von AND, OR und haben das Entscheidungskriterium gleich, größer nebst jeweiliger Negation. Der Bedingungstest endet dann mit dem Vergleichsergebnis "wahr" oder "falsch". Das sind sozusagen die 'Urzustände' der Logik. Da SINCLAIR-Basic dem Wahrheitstest die Wertigkeit 1 = true und 0 = false zuordnet, kann man auch von sog. Booleschen Operatoren sprechen. Ihr Einsatz macht das übliche IF in vielen Fällen entbehrlich. Man braucht nur das Vergleichsergebnis an die THEN-Aktion zu koppeln, um IF-lose Abfragen zu realisieren.

Eine Besonderheit des SINCLAIR-Basic ist es, den Bedingungstest

auch für Zahlen direkt anzuwenden. IF ZAHL steuert den JA-Zweig an, wenn ZAHL <> Null ist; umgekehrt wird THEN aktiv, falls mit IF NOT ZAHL auf Null getestet wurde. Soviel zu den Voraussetzungen Boolescher Operatoren.

Die praktische Bedeutung reicht äußerst weit; es können nämlich 'Wahrheitstests' für alle Datentypen und deren Kombination angestellt werden. Bei relativ wenig Regeln lassen sich durch Boolesche Operation

- gleiche Datentypen mit einander verknüpfen
- die ungleichen Brüder String + Zahl mischen
- jede Zahl und jedes Zeichen auf Null bzw. Leer testen.

Das waren die Funktionen, nun die Regeln für logische Operatoren. Es sind nur wenige.

X AND Y ergibt X, wenn Y true oder Y <> 0  
ergibt 0, wenn Y false oder Y = 0  
Ergo - "True" bestätigt X

X OR Y ergibt 1, wenn Y true oder Y <> 0  
ergibt X, wenn Y false oder Y <> 0  
Ergo - "False" bestätigt X

Für Zeichen und Typmischungen ist nur der AND - Vergleich zulässig:

X\$ AND Y\$ ergibt (Leerstringtest !) X\$, wenn Y\$ <> ""  
ergibt "", wenn Y\$ = ""

X\$ AND Y ergibt X\$, wenn Y true oder Y <> 0  
ergibt "", wenn Y false oder Y = 0

Das Ganze kann noch mit NOT kombiniert werden und regiert dann die Operatoren. Ergänzt wird die Logik durch den IF - Test; damit hat man das Set Boolescher Operatoren komplett:

IF X THEN... -> Aktion, wenn X <> 0  
IF NOT X THEN.. -> Aktion, wenn X = 0

IF X\$ THEN... -> Aktion, wenn X\$ <> ""  
IF NOT X\$ THEN.. -> Aktio, wenn X\$ = ""

Natürlich lassen sich IF-Direktabfrage und Operatoren miteinander kombinieren, Operatoren verketteten und beliebig lange Ausdrücke bilden. Die Sache wird dann aber so kompliziert, daß man sie nur mit einer Wahrheitstabelle durchschaut. Und noch was - logische Operatoren kosten Laufzeit. - Wie kann man damit arbeiten ?

Wir werden eine ganze Reihe von Anwendungen bringen, das meiste findet der Leser im Programmteil dieses Buches. Es lassen sich summarisch drei Einsatzschwerpunkte für mehr praktisch orientierte Programmierer ausmachen:

### 1. Direktverarbeitung des Vergleichsergebnisses

```
IF X THEN ..  
LET X = NOT X (Null/Eins-Umschalter)
```

### 2. Bestätigung von Rechengrößen

```
LET X = X * (A = B) + Y * (A <> B)  
GOTO START + 100 * (IS=1) + 220 * (IS=2)
```

### 3. 'Verifikator' mit AND/OR

```
ININPUT ("TEXT" AND I); IS  
LET N = N OR NOT N (Überlaufcheck auf Null)
```

Wichtig sind noch die Wertigkeiten bei kombinierten Ausdrücken. Es gibt nämlich Prioritäten - NOT vor AND vor OR. Letztere arbeiten abhängig von ihrer Stellung im Ausdruck. Eine Klammerung, wie sie hier steht, ist also entbehrlich:  
IF X > 5 OR (Y > 5 AND Z < 3) THEN ...

Bei 'expressions' ist hingegen die Rechnung vom AND/OR-Operator zu trennen:

```
GOTO (100 AND A < 10) + (200 AND A > 9)
```

Gleichwertig mit AND ist das gestaffelte IF, um der achten Bedingungsprüfung auch mal das Wort zu reden:

```
PRINT (AS AND A < 10 AND Z = 1) ist gleichbedeutend mit  
IF A < 10 THEN IF Z = 1 THEN PRINT AS
```

Es gibt noch einen Nachteil IF-loser Abfragen (!), mit dem wir uns anhand konkreter Programmhilfen beschäftigen werden: Fürs komplette Abprüfen, also auch des Nein-Zweigs, muß die Bedingung 'negativ' wiederholt werden. Das wird deutlich an einem Beispiel; zuerst die IF-Formulierung als "Klartext":

```
IF A < 10 THEN GOTO 100  
GOTO 222
```

Nun als Boolescher Operator

```
GOTO (100 AND A < 10) + (222 AND A > 9)
```

Was wiederum vereinfacht werden kann

```
GOTO 100 + (122 AND A > 9)  
bzw. GOTO 100 + 122 * (A > 9)
```

### IF-lose Abfragen

In loser Folge sollen praktische Anwendungsfälle behandelt werden, um zu zeigen, was man alles (ohne IF und damit oft kürzer und kompakter) mit Booleschen Operatoren anstellen kann. Es ist ratsam, diesen Abschnitt insgesamt durchzuarbeiten, sonst

fällt das "Programmverständnis" der Kapitel II - IV schwer. Falls nötig werden wir die IF-Alternative als "Klartext" mit bringen.

### Prompts (Anzeigen)

IF-lose Abfragen haben viele Vorteile auf ihrer Seite. Das wird bei INPUTs deutlich, wo der Normalweg so aussehen wird:

```
INPUT "WAHL ?"; I : IF I <> 1 AND I <> 2 AND I <> 6 THEN STOP
```

```
IF I = 6 THEN PRINT "FIRMA" ...  
IF I = 2 THEN PRINT "NAME" ...  
IF I = 1 THEN PRINT "ANSCHRIFT" ...
```

Nun kürzer und als 'sicherer' Stringinput:

```
INPUT "WAHL ?"; IS  
PRINT ("FIRMA" AND IS="6"); ("NAME" AND  
IS="2"); ("ANSCHRIFT" AND IS="1")
```

Damit werden gleich vier Vorteile gleichzeitig wahrgenommen:

0. Sicherere Eingabe (durch String IS)
1. Leerausgabe bei unsinnigem Input
2. nur eine Zeile Länge
3. einfachere Lösung

### Schalter

Schalter sind Merkposten, die im Programm Auskunft über einen Zustand oder ein (vorheriges) Ergebnis geben. Der Möglichkeiten gibt es viele, z.B. ob ein Upro ok war oder mit Fehler endete. Man kann das Ergebnis mit Sprung und Nachricht direkt verbinden:

```
LET OK = 1  
GOSUB 100 < bei Fehler wird OK = 0 >  
IF NOT OK THEN GOSUB FEHLER  
PRINT "VERARBEITUNG "; ("NICHT " AND NOT OK); "OK"
```

Ein/Ausschalter 'alternieren', sprich wechseln bei jedem Durchlauf von 0 auf 1 und umgekehrt. Sie sind recht nützlich, etwa um Texte abwechselnd auf "Bright" zu setzen (s. HEIMBUDGET):

```
LET BR = 0  
FOR N = 1 TO 12  
PRINT BRIGHT BR; MS(N);  
LET BR = NOT BR  
NEXT N
```

### Zuweisungen

Wertbesetzungen lassen sich genauso 'schalten'. Die Bedingungsprüfung aktiviert den Operanden und weist ihn einer Variablen zu. - Gesetzt den Fall, wir wollen eine

Statistik manchen für die Sparten "Spiele", "Utility", "Compiler" und "Anwendung". Der User gibt den ersten Buchstaben und noch so was wie die Cassettennummer ein. Die Anzahl N wird jeweils in Datenarray D(1..4) aufsummiert. Konventionell ist die Wertzuweisung so programmiert:

```
INPUT "SPARTE ?";Ss;" ANZAHL ?";N
IF Ss = "S" THEN LET D(1) = D(1) + N
IF Ss = "U" THEN LET D(2) = D(2) + N
IF Ss = "C" THEN LET D(3) = D(3) + N
IF Ss = "A" THEN LET D(4) = D(4) + N
```

Nun mit Booleschen Operatoren, die die Einzelwerte per Index "anknipsen":

```
LET I = (Ss="S") + 2*(Ss="U") + 3*(Ss="C") + 4*(Ss="A")
IF I THEN LET D(I) = D(I) + N
```

Selbstverständlich kann die "Logik" auch bei Sprüngen angewandt werden. Allerdings ist das Geschwindigkeitsargument nicht von der Hand zu weisen. Wenn es bei Iterationen um viele Durchläufe geht, ist die FOR-NEXT-Schleife zweifellos schneller, welcher der folgende Abschnitt gewidmet ist. Ansonsten kann man bei SINCLAIR's Logik überspitzt sagen - mit "Boole" ist kein Ding unmöglich..

#### Sprünge und Schleifen

##### Berechnete Sprungziele

Statt lange IF-Ketten aufzubauen, kann man Sprünge als zweithäufigstem Basic-Befehl auch berechnen. Fast immer gibt die sgn. Destination (= Zielzeile) etwas her, um sie direkt mit dem Vergleich zu verbinden. Schließlich werden kluge Heimcomputeristen ihr Programm bereits in 'Blöcken' aufbauen, die sich leicht adressieren lassen. Der direkt berechnete Sprung greift auf die Programmnummerierung etwa so zurück:

```
< Zeile 50 ANFANG, Zeile 100 VERARBEITUNG, Zeile 150 ENDE >
```

```
CLS: PRINT "'M E N U E ' "'1-INIT"'2-VERARB"'3-SCHLUSS"
INPUT "WAHL ->NR ";N
IF N > 0 AND N < 4 THEN GOSUB 50*N
GOTO..
```

Schwerer ist es bei 'krummen' Zeilennummern. Erste Idee - eine Sprungtabelle muß her. Um beim Beispiel zu bleiben, Einrichten

des Arrays und Abfrage würde dann so aussehen:

```
DIM S(3): LET S(1) = 50: LET S(2) = 100: LET S(3) = 150
IF N > 0 AND N < 4 THEN GOSUB S(N)
```

Die Idee der Tabelle läßt sich variieren. Warum eigentlich ein numeric array? Eingedenk der Tatsache, daß in SINCLAIR-Basic nichts so flexibel ist wie ein "offener" String, betreiben wir etwas Wertetransformation. Bei Sprungzielen im Codebereich 0 - 255 kann direkt auf den ad hoc-String qualifiziert zugegriffen werden

```
.. GOSUB CODE ("2d"+chr$(150))(N)
```

Bei größeren Zeilenzielen ist entweder ein Offset hinzuzudieren oder aber man arbeitet mit dem bekannt vielseitige VAL. Wenn die Zeilennummern also 100, 200 und 876 lauten, ist das kein Beinbruch. Der richtige VAL-Sprung (und damit auch ON N GOTO - Ersatz) ist so herzustellen:

< Memo: Es werden dreistellige Zeilenadressen vorausgesetzt, sonst Längenmodifikation >

```
.. GOSUB VAL "100200876"(N*3-2 TO N*3)
```

Nun, ein Sprung ist eine einmalige, nicht nach fester Reihenfolge wiederkehrende Sache. Was macht man bei Iterationen? Da wird solchmaßen Selbstgestricktes kaum sinnvoll sein. Hier spielt der Faktor Zeit die entscheidende Rolle. Lohnt es sich, Schleifen (mit GOTO) selbst zu verwalten? Nein, der Basic-Befehl FOR..NEXT ist in jedem Fall schneller. Was kann dabei trickreich programmiert werden? Welche Schleifenvariationen jenseits des Üblichen gibt es auf dem Weg voller Sprachausnutzung?

##### Schleifenvariationen

Eine Besonderheit des SINCLAIR ist es, daß das System keinen Stack (= Adress-Stapel) bemüht, um mit FOR NEXT zu arbeiten. Das gestattet den "unsauberen" Ausstieg aus der Schleife. Auch die Verwendung, ja sogar Veränderung der Laufvariablen ist zulässig, wenngleich Vorsicht geboten ist (Die Stepgröße hat nach Start der Schleife keinen Einfluß mehr auf die Schrittweite; sie kann bedenkenlos weiterverwendet werden). Zuerst aber ein "sauberer" Ausstieg, ehe wir die Variationen diskutieren. Grundanliegen geordneten Verlassens ist, nach Erreichen des Iterationsziels weitere Leerläufe zu vermeiden. Nehmen wir einen einfachen Suchprozess, eine Tabelle (A\$(ENDE)) wird mit dem Suchwort (BS) verglichen. Da N bei "nicht gefunden" immer auf Begrenzer + 1 steht, kann Laufvariable N bei "gefunden" einfach auf > E + 1 gesetzt werden. So hat man einerseits den "Ausstieg" erreicht, andererseits ein Kriterium für "FOUND" geschaffen; das

ist besser, als ein Merkmal zu setzen und/oder die Schleife weiter laufen zu lassen... Die Sache hat so allgemein formuliert einen Haken, man weiß nachher nicht, wo der Suchbegriff gefunden wurde. Die Information ist fürs Weiterarbeiten oft von großer Wichtigkeit. Lösung - entweder wird ein "Merker" bemüht oder man 'mißbraucht' die Laufvariable N hierfür. Das ist in folgender Miniroutine geschehen.

```
FOR N = 1 TO ENDE
IF AS(N) = BS THEN LET N = ENDE + 1 + N
NEXT N: LET N = N - ENDE - 1
IF N THEN PRINT BS;" FOUND AT ";N
```

SINCLAIR-Basic läßt wie gesagt den unsauberen Ausstieg aus FOR NEXT zu; er ist in folgenden kaschiert enthalten. Eigentlich verbirgt sich dahinter ein GOTO etwa so

```
IF AS(N) = BS THEN GOTO ... <FOUND>
```

Unsere Routine erledigt das ohne GOTO indirekt gleichermaßen.

```
FOR N = 1 TO ENDE
IF AS(N) <> BS THEN NEXT N
IF NOT (ENDE + 1 - N) THEN PRINT "FOUND AT";N
```

Hätte man nicht den Vergleich Suchargument - Array am Ende wiederholen können? Falsch gedacht, wenn "nicht gefunden" steht N auf ENDE + 1, also einem nicht definierten Arrayelement. Die fatale Folge wäre ein 'subscript wrong' und unprogrammierter Stop. Was schlaue Leute auf die Idee gebracht hat, alle Suchtabellen mit einem Element mehr als nötig zu definieren! Dann allerdings funktioniert dieses:

```
... IF BS = AS(N) THEN PRINT "FOUND AT ";N
```

Eine andere Sache ist die generelle Möglichkeit, die Laufvariable zu manipulieren. Wenn man bei Update das bereits "entwischte" Element halten will, kann durchaus in der FOR NEXT - Schleife stehen

```
... LET N = N - 1: NEXT N
```

Daß auch Laufvariablen untereinander in geschachtelten Schleifen Aufsetzpunkte abgeben können, ist wohl klar (vgl. Kapitel IV, Sortverfahren). Sehr zupass wird dem gewieften Heimprogrammierer die relative Dimensionierung von Schleifen kommen; beispielsweise

```
FOR N = A TO B STEP 32
FOR M = N TO N + 32
..
NEXT M
NEXT N
```

Fällt dem Leser nichts auf? Was sollen die Einrückungen? Das Bild erinnert an strukturierte Hochsprachen wie PASCAL. Das Abgesetzte soll die Lesbarkeit erhöhen, die verästelte Logik ist durch Einrückung kenntlich gemacht. Wir haben alle Listings im Buch so wiedergegeben - unser Beitrag zur Strukturierung.. Da wir beim Thema sind, kann man in Basic nicht sgn. logische Konstrukte - da nicht in der Semantik enthalten - nachbilden? Man kann durchaus; die beiden grundlegenden, DO WHILE und REPEAT UNTIL, sind mit FOR NEXT tatsächlich zu rekonstruieren. Es geht auch mit GOTO, ist aber weniger schnell und widerspricht dem Prinzip zeilenloser Programmierung. (Das dritte Konstrukt - die CASE-Unterscheidung - ist in etwa mit dem ON GOTO vergleichbar). Zeigen wir abschließend, wie man mit der FOR NEXT-Schleife so was wie "Struktur" ins Basic bekommt.

```
DO WHILE (als kopfgesteuerte Schleife)
FOR N = 0 TO 1
LET N = NOT (BEDINGUNG)
IF (BEDINGUNG) THEN
(AKTION)
NEXT N
```

< Bestandteile >  
DO WHILE  
(BEDINGUNG)  
.  
.  
WEND

Nun das andere Konstrukt, die fußgesteuerte Schleife (Memo: sie wird mindestens einmal durchlaufen):

```
REPEAT UNTIL
FOR N = 0 TO 1
(AKTION)
LET N = (ABR.BED.)
NEXT N
```

REPEAT  
.  
.  
UNTIL (ABBRUCH-  
BEDINGUNG)

Mit dieser das eigentliche Basic überschreitenden Schleifenkonstruktion sei das Gebiet einzelner Befehlsgruppen verlassen. Zum Ausklang des Abschnitts noch ein paar Tips zur optimierten Programmierung, ehe eine besondere Basic-Erweiterung das Kapitel beschließt.

## Programmoptimierung

### Speicher sparen

Weniger Programmaufwand und schnellere Laufzeiten sind sich in der Regel ausschließende Gegensätze. Nur ganz vereinzelt kann beides zugleich realisiert werden. Die folgenden summarischen Tips sind daher auch unter dem Aspekt zu sehen, daß dadurch ein Programm langsamer wird. Was besonders für Zahlenersatz gilt..

#### 1. Füllstoff raus

Man entferne alle REMs (manche Utilities besitzen dafür eine REMKILL-Funktion), unnütze Optik, Abstandszeilen und erklärende Prints. Möglichst viele Statements pro Zeile sparen nicht nur Zeilennummern, sondern bekommen auch der Programmschnelligkeit.

#### 2. Kurze Namen

Variablenamen sind je kürzer, je besser. Am besten arbeite man mit so wenig wie möglichen numerischen Variablen; Mehrfachverwendung spart Platz, vieles läßt sich mit logischen Vergleichen direkt erledigen..

#### 3. Zahlen meiden

Zahlen sind Speicherfresser, am meisten geht das ins Memory bei numeric arrays. Wenn schon Zahlen, dann nicht als Programmkonstanten im Listing, sondern durch 'expressions' (z.B. statt LET X = 1 -> LET X = SGN PI oder LET X = VAL "1") ersetzen. Oft kommt man mit Codes oder Stringzahlen zurecht (z.B. PRINT AT 1,32;"Spalte"; 32 wird ersetzt durch PRINT AT VAL "1",CODE " "; "Spalte 32").

#### 4. Rechenaufwand klein halten

Viel Boolesche Logik entlastet den Computer von aufwendiger Recherei, manche Klammern oder Zahlenberechnungen sind vermeidbar (z.B. Let (C\*5) + (D/1000) geht a) ohne Klammer und ist b) durch Multiplikation machbar -> ..+ D\*1E-3)

#### 5. Textökonomie betreiben

Texte sollten, falls gleichlautend und wiederkehrend im Programm, in einer Zeichenkette gesammelt werden. Man kann in single strings vieles voll variabel ablegen. Wie man so Sprungziele, Menutexte etc. verwendet, wurde schon gebracht; Programm KUERZEL zeigt weiter hinten, wie man durch Pointer das Ganze gut verwaltet. Markierer, Drucksteuercodes und anderes können mit eingebunden werden.

### Speeding up (Schnellermachen)

Sicher, Basic ist im allgemeinen langsam (als Interpreterversion), SINCLAIR Basic im Besonderen. Ein Grund mehr für clevere Heimprogrammierer, auf Geschwindigkeit zu achten. Die folgenden Maßnahmen sind zumindest bei der

"Hochglanzversion" eines Programms anwendbar; wenn man schon den Aspekt 'speed' nicht dauernd im Hinterkopf hat. Jeder Tip bringt allein nicht viel, aber es läppert sich mit der Zeit (!).

1. Häufige Module und Variablen an den Anfang des Programms.

2. Wo es geht FOR NEXT statt gleichartiger GOTOs.

3. Statements kompakt halten - also viele Befehle in eine Zeile, Prints mit Druckkomma und TAB zusammenfassen, direkte Indizierungen (statt 100 mal LET X = Y(I + 1) den Index vorweg mit + 1 definieren), Variablen aufeinander beziehen statt viel zu rechnen usw.

4. Extensive Funktionen meiden - DEF FN und FN-Bezüge kosten enorm Zeit, Gleiches gilt für symbolische Adressierung (eher was für Anfänger -> GOSUB LESEN, GOTO STEUERUNG) oder berechnete Sprünge (wie GOTO 100\*EINGABE); man springe lieber exakt die 'Arbeitszeile' an (nicht das erklärende REM).

5. Schließlich - weithin unbekannt - RANTOP auf tatsächlichen Programmumfang herabsetzen..

## BESSERES BASIC MIT BETABASIC

### Auf dem Weg zur Hochsprache

Maschinencode ist nicht jedermanns Sache

Bei aller Flexibilität, über die SINCLAIR-Basic verfügt, über kurz oder lang wächst der Wunsch nach mehr. Beispielsweise wird mancher Spectrum-Fan wünschen, es gäbe einen FILL-Befehl zum Ausfüllen ganzer Flächen oder ein RENUMBERING. AMSTRAD/SCHNEIDER und andere Heimcomputer verfügen über solches. Möchte man sich derartige Wünsche erfüllen, bleibt nur der Weg der Maschinencodierung. Was konkret bedeutet, - um mehr BASIC zu bekommen, muß man in Niederungen der Elementaroperationen herab steigen. Maschinencode ist nicht allein SINCLAIR's Produkt, sondern prozessorabhängig. Der Z80 A des Spectrum hat eine eigene Mnemonik, die sich aus ca. 700 Befehlskürzeln zusammensetzt.

Einzelroutinen bleiben Stückwerk

Es bedarf umfangreicher Systemkenntnisse, viel Erfahrung und großer Disziplin, in sgn. Assembler zu programmieren. Möchte man zudem aus Arbeitsvereinfachung 'vorprogrammierte' ROM-Routinen seiner Maschine nutzen, ist erhebliches Wissen, was "den SINCLAIR im Innersten zusammenhält", vonnöten. Maschinencode - Routinen werden dann auch allerorten in Zeitschriften und darauf ausgerichteter Literatur angeboten. Wer sich nicht scheut, unesehen fremdes Gedankengut zu nutzen - oft mit "bugs" (Fehlern) behaftet - , kommt auf seine Kosten. Die Sache hat nur einen Pferdefuß, von den Kosten und der Mühe des Eingebens abgesehen: die verschiedenen Routinen passen in den seltensten Fällen zueinander. Nur wenige MC-Programmen sind allokierbar, benutzen also nur relative Adressen, und können überall hin im Hauptspeicher geladen werden. Besser ist folglich eine Lösung aus einem Guss. Natürlich gibt es auch solches. Da werden "im Paket" ganze Tool, Screen- und Grafik-Kits angeboten, bei denen diese Funktionen zusammengefaßt sind. Aber das alles ist im Grunde, wenn man eine umfassende Erweiterung seines BASIC anstrebt, Stückwerk. Vereinzelt gibt es zwar größere Spracherweiterungen, die lassen jedoch fast immer Wünsche offen. Ist es folglich verweisen, nach "mehr BASIC aus einem Guß" zu fragen? Keineswegs.

Wer das SINCLAIR-BASIC auf den Level einer (strukturierten) Hochsprache heben möchte, sei auf eine Erweiterung aus England verwiesen - B E I A B A S I C. Das Erzeugnis ist auch in Deutschland erhältlich, die neueste Version 3.0 läßt kaum noch Wünsche offen. Das gilt insbesondere für PASCAL ähnliche Kontrollstrukturen wie DO WHILE, DO UNTIL, DO..UNTIL LOOP, IF..THEN ..ELSE, ON..Statement, Statement (= CASE-Äquivalent).

Die Basic - Spracherweiterung wird als Maschinencode eingeladen und belegt etwa 19 K RAM Speicher. Mit vielen neuen, erweiterten Befehlen wird der Spectrum weit über seine normalen Grenzen hinaus geführt. Kurzum - mit BETABASIC ist der SINCLAIR anderen Heimcomputern haushoch überlegen.

Die wichtigsten Schwerpunkte

Ein Außenseiter zeigt, was möglich ist

Da es Anliegen dieses Buches ist, auch Spracherweiterungen zum SINCLAIR-Basic aufzeigen, sei auf BETABASIC näher eingegangen (Übrigens - das neue Basic kann außer über den deutschen Vertrieb auch direkt in England für 15.50 Pfund bestellt werden; wer eine ältere Version 1.2 oder 1.8 besitzt, bekommt fürs Upgrade einen Rabatt. Adresse: BETASOFT, 92 Oxford Road, Moseley, Birmingham, B13 9 SQ).

Die Schwerpunkte der zahlreichen Hilfen, Befehls-erweiterungen und Unterstützungsfunktionen lassen sich wie folgt klassifizieren. Damit ist im folgenden keineswegs alles, was BETABASIC kann, abgehandelt. Aber bei allein 88 Seiten eines vorzüglichen, mit vielen Beispielen angereicherten Manuals muß die Zusammenfassung notgedrungen schwerpunktartig bleiben.

Strukturierung

Angenehm von der Optik fällt zunächst die Wahl eines LIST - Formats, das der Programmstruktur angepaßt ist, auf. Jedes Statement erhält eine eigene Zeile, FOR-NEXT-Schleifen werden eingerückt ebenso wie IF-THEN-Statements etc. Wichtiger ist die Blockstruktur, wie sie PASCAL, C und anderen Hochsprachen bieten. Die sgn. Blockorientierung wird neben anderem durch Prozeduren erreicht, wobei neben den Referenzparametern lokale, d.h. vom Hauptprogramm unabhängige, Variable notwendige Voraussetzung sind. BETABASIC realisiert dies mit einfachem Prozeduraufruf. Kontrollstrukturen wurden vollständig integriert; Befehle wie DO WHILE, DO UNTIL, DO .. LOOP UNTIL, ON .. (entspricht CASE), IF THEN ELSE u.a. ermöglicht ein BASIC ohne GOTO ! BETABASIC kommt dem entgegen, indem bei Listendruck eine Option ohne Zeilennummer gewählt werden kann.

Grafik

Zunächst enthält die Kassette neben den üblichen Scrolls, Rolls, Inscreen-Bewegungen etc. ein separates LOGO alikes Paket mit der bekannten TURTLE-Grafik. Ein Extra (im Preis enthalten), das gänzlich von BASIC unabhängig macht und einfachste Grafikprogrammierung ermöglicht. Nun zu den Basicbefehlen; einwiese "Spitze" ist das WINDOW-Feature. Bis zu 128 (!) Fenster können angelegt, verwaltet und sogar in Überlappung auf den Schirm gebracht werden. Jedes Fenster

erhält unabhängig Farbattribute, Schriftgröße und Koordinatengrenzen. Es kann einfach angesprochen, gelöscht und gescrollt werden, da eigene Controlcodes geschaffen wurden. Letztere lassen sich auch in normalem Text verwenden, wie auch jeder String pixelgenau platzierbar ist..

Das ist noch lange nicht alles. Screensails sind in Strings abspeicherbar, Bildschirmteile im Hauptspeicher ableg- und abrufbar. Figuren können mit FILL gefärbt, Farbattribute ohne Neuzeichnen des Screen geändert werden. Des Weiteren wurden die vorhandenen Befehle (DRAW, OVER, PRINT mit USING etc.) in nicht unerheblichen Maße erweitert.

#### Toolkit-Funktionen

Neben dem verbesserten Editing fällt besonders angenehm die schon angesprochene Wahl diverser LIST-Formate auf. Man fragt sich, wieso nicht eher jemand auf das saubere Einrückchen, abgesetzt von der Zeilennummer, oder den flashing cursor verfallen ist. Was woanders laut gepriesen wird - wie AUTO- und RENUMBERING mit COPY- und DELETE -, ist in BETABASIC Selbstverständlichkeit. Demgegenüber sind die zahlreichen Referenzen, die abgerufen werden können, bemerkenswert. Man kann eine Liste aller, nur der numerischen Wert oder der String-Variablen anwählen. Jede mit aktuellem Wert und Zeile des Vorkommens. Dazu tritt die TRACE-Funktion. Sie ermöglicht bei Tests Zeilenandruck - als Nummer oder in Klartext -, Variablenausgabe und anderes mehr. Es wird dazu nach Erreichen der Programmzeile eine selbstdefinierte Routine angesteuert, die entsprechend "bestückbar" ist. Sogar single stepping (mit PAUSE 0) ist möglich.

#### Arbeitserleichterungen

Unter die Rubrik Arbeitserleichterungen fallen Dinge wie JOIN und SPLIT von Substatements (innerhalb und zwischen verschiedenen Zeilen). Auch das Durchsuchen, Ersetzen und Modifizieren von Variablen bzw. Inhalten ist kein Problem. Weiter gehts mit wichtigen Maßnahmen, die die Basic-Arbeit vereinfachen, zum Beispiel beim Datenhandling.

Die Fülle der Möglichkeiten, die sich im Zusammenhang mit Strings und Arrays ergibt, kann nur angetippt werden. Da ist einmal die INSTRING-Suche, gekoppelt mit Ersetzung oder Löschung des Inhalts. Umbesetzungen per BETABASIC-Befehl, Zusammenfügen und Verkürzen von Strings lassen die Verarbeitung von Daten zum programmtechnischen Kinderspiel werden. Arrays sind leicht zu sortieren (200 Elemente in weniger als 1 Sekunde!) - wahlweise auf- oder absteigend. Weiter kann der Variablenbereich eines Programms insgesamt separat gespeichert und rückgeladen werden; ein Vorteil bei Programmen, die mit unterschiedlicher Datenausstattung gefahren werden sollen. Man kann sogar - wenn man es will - den gesamten Programmbereich im RAM hin- und herschieben (wie bei sgn. RAM-Disks) oder als Code auf Band/Microdrive abspeichern.

Wer es schließlich leid ist, bei Listings oder Datenprint an Sinclairs 32 Zeichen pro Zeile gebunden zu sein, wählt die passende Zeichengröße (mit CSIZE) aus; entweder bis 64 Z/2 (wie bei TASWORD) oder beliebig groß.

#### Beurteilung

Weniger Speicher und ein paar "Bugs"

Man fragt sich, ob es bei alledem nicht auch Nachteile von BETABASIC gibt. Es gibt sie, aber es sind wenige.

Gravierendster ist der hohe Speicherbedarf, der auf Kosten des RAM-Bereichs geht. Mit Nullzeile ist rd. 19 K des kostbaren RAM verloren; eine ROM-Lösung wäre zweifellos besser gewesen. Damit im Gefolge ist zu beachten - ab Adresse 47271 ist mit Version 3.0 von BETABASIC alles dicht. Eigene MC-Routinen müssen neu ausgerichtet werden, DEVPAC und Ähnliches geht nicht mehr.

Wer nicht unter BETABASIC geschriebene Programme mit der Spracherweiterung warten will, kann Ungewohntes erleben. Strings oder Funktionen ändern im Listing ihr Aussehen (ohne die Lauffähigkeit einzuschränken): aus MS wird MEMORY, aus TS wird TIME usf. Das Handbuch erkennt dies an - wie auch eventuelle Schwierigkeiten mit Printsteuerzeichen -, und gibt Hilfestellung. - Noch ein Merkposten bei Nicht-BETABASIC's: Programme sind zur Basicerweiterung hinzu zu mergen. Was bei mehrfacher Tun Zeilenwirrwarr verursachen kann.

Kein Zeilenwirrwarr aber Farb- und Printchaos kann das Arbeiten mit Überlappenden Windows bringen. Man muß beim Positionieren schon höllisch aufpassen, um ein sauberes Bild zu erzielen. Ein falsches Bild ergibt sich vom System auch ungewollt bei LIST und LIST DATA, d.h. Andruck aller Variablen mit Wert. Die Listzeilen sind fehlerhaft, auf dem ZX-Drucker streikt BETABASIC bereits nach der ersten Zeile; ein echter Bug also.. Ob es sich um einen solchen bei ALTER Variable handelt, ist fraglich; immerhin weist das Manual darauf hin, daß mit Ändern des Variablennamens keine Löschung der alten Programmgröße verbunden ist. Eine Sache, die als Nachteil zu betrachten ist.

#### Zusammenfassung

Mit BETABASIC werden Wünsche wahr, welche die Frage nach Grenzen des "Beginners all purpose symbolic instruction codes" aufwerfen. BETABASIC hebt das Sinclair-Basic auf den Level einer modernen blockorientierten Hochsprache. Es macht aus dem Spectrum eine neue Maschine mit ungeahnten Möglichkeiten (Beispiel: KEYIN bringt ein Programm dazu, sich selber fortzuschreiben..). Entscheidendes Handicap ist lediglich der Speicherbedarf von fast 19 K RAM; eine ROM-Lösung wäre besser

gewesen. Zwar kann der Mangel an verfügbarem Speicher gemildert werden (z.B. durch programmierten Ersatz aller Zahlen im Programm mit VAL "..."- s. Manual, Seite 15), wird jedoch schwerlich durch die leistungsstarken neuen Befehle aufgehoben.

Die Sprachmächtigkeit von BETABASIC droht anfangs zu erschlagen; am eingängigsten sind noch die Elemente einer PASCAL ähnlichen Strukturierung. Viele nützliche Hilfen machen das Arbeiten mit der Erweiterung leicht. Man sollte auch bedenken, daß man sich mit zunehmender Gewöhnung immer mehr vom normalen BASIC-Standard entfernt.

Insgesamt ist BETABASIC fast eine neue Sprache für den Spectrum. Mit ihr schlägt er die Konkurrenz um Längen.

## Kapitel II: Grafik

### ZAHLENDARSTELLUNG

#### Monatstage optisch aufbereitet (KALENDER)

---

#### Aufgabenstellung

In diesem Kapitel werden wir uns mit den grafischen Möglichkeiten des SINCLAIR beschäftigen - angefangen von Blockgrafik und einfacher Zahlendarstellung bis hin zu ausgefallenen Bildschirmticks. Grundlage für Grafik und Ausnutzung der Hoheauflösung (HiRes. abgekürzt) ist es, Daten optisch zu aufzubereiten. Grafik heißt, vereinfacht ausgedrückt, Zahlen in Strecken umzuformen. Von Spielereien und "Kunst" abgesehen liegt Kurven, Säulen, Flächen etc. immer eine Vorschrift, meist ein Algorithmus, zugrunde. Das bedeutet Programmarbeit, trotz bequemer BASIC-Befehle wie DRAW, CIRCLE u.ä. Wenden wir uns zuerst dem Einfachsten zu - der Verwendung von Blockzeichen und der Platzierung von Zahlen auf dem Bildschirm. Die Grafik bei einem einfachen Monatskalender zeigt sich in der Gestaltung des "Rahmens" und richtig positionierten Monatstagen. Sie sollen vertikal fortlaufend erscheinen und gemäß den Wochentagen (von Montag bis Sonntag) korrekt eingetragen sein. Ein bescheidenes Ziel, aber der vom Computer stammende Kalender ist gewiß nicht ohne Reiz..

Um die Monatstage nach dem betreffenden Jahr stimmig auszurichten, sind zwei Aufgaben zu lösen, die der mathematische "Vorlauf" von Programm KALENDER erledigt :

1. die Monatsendtage (28/29/30/31 Tage) sind zu berechnen - Problem Schaltjahr
2. für die Wochentage ist der Jahresstart maßgebend, danach müssen sie korrekt fortgeschrieben werden

Was darüber hinaus zu tun bleibt, ist die Darstellung - u.z.

- a) die Aufbereitung des Monatsrahmens (Beschriftung, "Optik")
- b) Ausrichtung der Tage mit (invers) hervorgehobenen Sonntagen

#### Lösungsbestandteile

Erläutern wir die Lösung, wie sie im Folgenden Programm KALENDER bringt. Gehen wir die einzelnen Teile durch.

Die **I n i t i a l i s i e r u n g** (Zeile 10 - 48) fragt zunächst "unzeitgemäße" Jahreszahlen ab und errechnet Schaltjahre auf der Basis 1984 (letztes Schaltjahr). Die Fortrechnung der Monatsenden geht von 28 Tagen aus (Zeile 46); darauf werden die

Distanzen zum Monatsdatum ausgerichtet. Bis auf den Februar - soweit kein Schaltjahr - kommt die Differenz 2 oder 3 in Monatsstring MS. Der Januar bekommt eine 3 (31 Tage = Basis 28 + 3), der April mit 30 Tagen eine 2 (Basis 28 + 2) und so fort. Eine Schleife (in Zeile 48) errechnet und speichert die Monatszahlen als Codes im MS. Dort stehen sie im direkten Zugriff zur Abfrage bereit.

Vorbereitet wird der Monatsprint mit Einsetzen des Startwochentages eines Jahres (vom User). Von da an zählt KALENDER die Wochentage fort, um sie für einen bestimmten Monat bzw. das ganze Jahr auszudrucken. Was passiert in einzelnen hierzu?

Wird ein bestimmter Monat angewählt (s. Zeile 53), arbeitet die folgende Zweifachschleife erst die Monate von Jahrbeginn ab; im Innern (Zeile 58 ff.) werden die Wochentage fortgeführt. Vorher ist für die Druckoperationen Spaltenzähler SP jeweils auf Anfang gesetzt worden. Ist der Wahlmonat erreicht, wird der Jahreswochentag (mit "Sonntagsüberlauf") fortgezählt und spaltengerecht gedruckt. Möglich macht es eine trickreiche Zeilenpositionierung: Wochentagszähler JA dient gleichzeitig als Zeilenzähler. Ist ein Montag erreicht, beginnt der Spaltendruck wieder von oben. Durch die vertikalen Monatstage kommt es zur Kolonnenbildung, wie man bei Kalendern gewohnt.

Das übrige Layout (Zeile 200 - 210) wird in einem Unterprogramm generiert. Die Aufbereitung besorgt eine Schleife (FOR NEXT mit N), welche Rahmen und Wochentage nebst Monatsnamen erzeugt. String IS enthält dazu erst den "Balken", dann die Wochtagskürzel. Sie werden - einmal geladen - nach Andruck abgehakt (Zeile 204); das ist die einfachste Methode, einen String in gleichen "Stücken" ohne viel Recherei abzuarbeiten. Solang der gewählte Monat (noch) nicht da ist, wird im Upro lediglich mit READ (Zeile 201) der DATA-Pointer vorgeschoben. Die DATA's am Schluß von KALENDER (Zeile 220) bergen die Monatsbezeichnungen als Konstanten. - Abschließend die Screencopy eines Kalenderblatts, das Programm und etwas Programmbeschreibung.

AUGUST		1985			
MO		5	12	19	26
DI		6	13	20	27
MI		7	14	21	28
DO	1	8	15	22	29
FR	2	9	16	23	30
SA	3	10	17	24	31
SO	4	11	18	25	

```

6 REM *****
8
10 REM *****INITIALISIEREN*****
200
300 REM JA=0
400 REM MONATSENDTAGE
410 REM JAHR<1900 OR JAHR>2000 T
420 REM GO TO 40
430 REM N=ABS(1904-JAHR)
440 REM N=N/4=INT(N/4)
450 REM M="3"+STR(Z+"32323323")
460 REM N=1 TO 12
470 REM MS(N)=CHR*(VAL MS(N)+
480 REM N)
490 REM N
500 REM MONATSPRINT
510 IF JA=0 THEN INPUT ("WOCHEN
520 TAG 1.JAN.":JAHR) "HILFE:1=
530 MO,2=DI,3=MI,4=DO,5=FR,6=SA
540 JA<1 OR JA>7 THEN LET JA
550 GO TO 51
560 REM WAHLMONAT=ZAHL(0=GAN
570 ZUM JAHR) "UM
580 THEN LET UM=0
590 FOR M=1 TO 12
600 FOR N=1 TO CODE MS(M)
610 LET SP=4+JAHR*2,SP*(N<10); IN
620 LET JA=JA+(JA=7);N
630 LET SP=SP+1
640 NEXT N
650 NEXT M
660 INPUT "FOLGEJAHR? JA=J";IS
670 IF IS="J" THEN LET JAHR=JAH
680 GO TO 42
690 STOP
700 REM *** E N D E *****
800
900 REM >>UNTERPROGRAMM<<<
1000
1100 REM LAYOUT
12000 IF UM=0 THEN GO TO 202
13001 IF UM<>M THEN READ T$
14002 LET T$=""
15003 PRINT AT 0,0;T$;AT 4,0;T$;A
16004 T 0,0;T$;AT 5,5;"|";
17005 LET T$="MODIMIDOFRSASO"
18006
19007 FOR N=1 TO 10
20008 PRINT AT N,0;"|";AT N,31;"
21009 NEXT N
22010 FOR N=6 TO 10 STEP 2
23011 PRINT AT N,0;T$(N TO 2);"
24012 LET T$=T$(3 TO )
25013 NEXT N
26014 PRINT AT
27015 INPUT "HARD COPY? U=JA/RETU
28016 REM "HARD COPY
29017 RETURN

```

214 REM MONATSTEXTE  
218

```
220 DATA "JANUAR", "FEBRUAR", "MARZ", "APRIL", "MAI", "JUNI",  
"JULI", "AUGUST", "SEPTEMBER", "OKTOBER", "NOVEMBER", "DEZEMBER"
```

#### Programmbeschreibung

#### Programmaufbau:

##### 1. Hauptteil

Zeile 10-40 Initialisieren - Bestimmen Schaltjahr + Monatstage  
50-60 Monatsprint - Ausrichten Monatsanfang, Drucksteuerung und Andruck Monatsdatum

##### 2. Upros

Zeile 200 Layout 'Kalenderblatt' - Zeichen Rahmen, Beschriftung  
- 210 ten Wochentage + Monatsbezeichnung  
220 DATA-Festwerte = Monatsbezeichnungen

#### Variablenliste

JAHR Vorgabejahr  
JA Wochentag des 1. Tages von JAHR  
N Schleifenvariable (Druck + Monatstageszähler)  
M Zähler Monate  
SP Spaltenzähler  
WM Wahlmonat  
Z Zählvariable  
  
IS User-Input  
MS Monatstage (als Codes)  
IS Druckstring

#### Säulengrafik

##### Zahlen in HiRes

HiRes bedeutet beim SINCLAIR über 255 x 175 Pixels auf dem Bildschirm zu gebieten. Nach der "primitiven" Blockgrafik - wie bei ZX 81 - wollen wir das volle Spectrum hoch auflösender Grafik entfalten. Neben dem Umdenken von "ausgetauschten" Spalten/Zeilen wie bei PRINT AT ist der Screen auf die höhere Auflösung auszurichten.

Hauptproblem bei Zahlen auf dem Screen ist, Werte in Strecken

umzurechnen. Damit das Diagramm als getreues Abbild von Werten in den gegebenen Rahmen paßt, ist ein Darstellungsmaßstab zu gewinnen. - Die Horizontale bereitet die geringsten Schwierigkeiten; es sind lediglich Abstände für die Werteanzahl einzuteilen und ein paar Bezeichner anzubringen. Bei Zeitreihen stehen auf der X-Koordinate etwa Monate, Quartale, Jahre oder sonstige Data. Mittels VERTIKAL-Schrift (s. Kapitel III) kann die Achse gedreht und so Platz für Kurven unbegrenzter Länge geschaffen werden. Wählt man die herkömmliche Form, kann kostbarer Pixelbereich "in Y" durch Abkürzungen auf der X-Achse geschaffen werden. Die Y-Achse ist schwerer zu beherrschen. Hier spielt sich das eigentliche Feld der Grafikerzeugung ab. Verbleibende X-Koordinaten engen den Raum ein, umfangreiche Wertumrechnungen sind vorzunehmen, Maßstäbe sind zu entwickeln und alles ist gegen Überlauf zu sichern. Das wird uns im Folgenden beschäftigen; zeigen wir erst einmal, wie einfache Säulengrafik auf Schirm und Papier zu bringen ist.

Wir bleiben bei Monaten und gehen von einer simplen Umsatzstatistik in Säulenform aus. Was nicht so schwierig wie Fläche (sgn. Tortengrafik) ist, aber schon anspruchsvoller als Kuven auf dem Bildschirm. Immerhin enthält Programm "Säulengrafik" schon so interessante Dinge wie Vorjahreszahlen und automatische Justierung nach 'range' (= Wertesprünge zwischen einem Minimum + Maximum). Wegen der Säulenbreite sind nur die Monate Januar bis Oktober dargestellt, wählt man kleinere X-Abstände, geht ein volles Jahr auf den Bildschirm. Aber gehen wir der Reihe nach vor.

#### Kernproblem Darstellungsmaßstab

Kernproblem ist die Eichung der Vertikalen (= Y-Achse). Die genaue Erörterung der Problematik findet sich in HEIMBUDDGET; hier soll lediglich der Weg zur "Säule" dargelegt werden. Wir halten uns an die Maxime - Schritt für Schritt vom Einfachen zum Anspruchsvollen.

Die Umrechnung von tatsächlichem Wert zur Pixelstrecke beinhaltet drei Maßnahmen:

1. Abprüfen der 'range' auf Höchst/Tiefstwerte (bei wiederkehrenden Daten können sie am Kopf des Wertearrays abgespeichert werden)
2. Umrechnen der Distanzen zum Maxi/Minimum als Darstellungsfaktor (etwa 10 Werteeinheiten ergeben 7 Pixel)
3. Generieren der Y-Werte (als Vertikalstriche) von Koordinatenursprung aus und Fortschreiben der Horizontalachse

Zusätzlich sind die "Säulen" voll auszumalen und ggf. mit Farbe zu versehen. Weitere Funktionen wie SAVE/LOAD etc. vervollständigen ein solches Grafikprogramm. - Wie nun läßt

"Saeulengrafik" das aufgezeigte Kernproblem ?

Als erstes sind zwei Felder MIN und MAX mit umgekehrten Maximal- bzw. Minimalwerte zu belegen (vgl. Zeile 122). So kommen immer echte Höchst/Tiefstwerte bei Durchgang aller Daten herein. Letztere werden entweder direkt oder per LOAD eingelesen (s. Zeile 130 - 132). Nun kann der Darstellungsmaßstab für eine Einheit errechnet werden. Konkret heißt das im Programm (s. Zeile 136):

Konstante f = Differenz Max-Min geteilt durch 151 Pixels (Plotstrecke).

Die Darstellung im Koordinatenbereich beginnt mit dem Aufsetzen auf der X-Achse. Der Säulenstrich wird bis zum aktuellen Wertrepräsentanten hoch gezogen (vgl. Zeile 135 ff). Den wieder liefert Funktion FN g(). Wie ?

Aktueller Arraywert  $a(i + 1, x)$  abzüglich min ergibt die relative Distanz. Sie mal Darstellungsfaktor f erbringt die aktuelle Pixelzahl, welche von der X-Achse zu ziehen ist. Das ist alles..

Natürlich gehört zu "Saeulengrafik" noch mehr, z.B. richtige Menusteuerung und optisch ansprechende Ausgabe der Zahlen mit Vergleichswert (Vorjahr). Bei der Grafik selber ist zu beachten, daß aktuelle Monatswerte immer als gefüllter Balken erscheinen, während der Vergleichswert als Schatten daneben steht. Das Ganze ist wie bei richtigen PC's aufgezogen. Mehr an Optik - außer noch "higher resolution" - können die auch nicht bieten. - Abschließend das Programm selber und die notwendigen Angaben zum Lesen desselben.

```

10 REM Saeulengrafik
12
14 DEF FN g()=4+(a(i+1,x)-min)
16 *f
17 LET d$="JANFEBMRZAPRMAIJUNJ
    ULAUGSEPOKT"
    REM BEISPIEL f.10 Monate
18
19 REM Mini-Menu
20 PLS
    PRINT "
    OPTIONEN: " ; PAPER
    "1-Werte eingeben/lade
    "2-Programm/Werte save
    "3-Werte ausgeben" ; save
    "4-Grafik generieren" ; " (Re
    turn=STOP)"
22 INPUT "Bitte waehlen.."; LI
    NE i$
    IF i$ > "0" AND i$ < "5" THEN G
    O
    IF i$ < "0" THEN GO TO 18
24 STOP
26

```

```

28 REM
30
100 INPUT "Anzahl (Doppel-)Wert
    e)Max.10<";z
    IF z < 1 OR z > 10 THEN GO TO 1
110 INPUT "Werte laden/ eingeben
    " ; b$
    IF b$ = "e" OR b$ = "E" THEN GO
    TO 120
112 IF b$ = "l" OR b$ = "L" THEN IN
    PUT "Ladenname array"; b$
    IF b$ < ">" THEN LOAD "*" ; b$ ; 1
    ; 80 DATA 122 ()
114 RETURN
120 DIM a(z,2)
122 PLS
    PRINT "
    x=1; y=0
    x=2; y=0
    x=3; y=0
    x=4; y=0
    x=5; y=0
    x=6; y=0
    x=7; y=0
    x=8; y=0
    x=9; y=0
    x=10; y=0
    x=11; y=0
    x=12; y=0
    x=13; y=0
    x=14; y=0
    x=15; y=0
    x=16; y=0
    x=17; y=0
    x=18; y=0
    x=19; y=0
    x=20; y=0
    x=21; y=0
    x=22; y=0
    x=23; y=0
    x=24; y=0
    x=25; y=0
    x=26; y=0
    x=27; y=0
    x=28; y=0
    x=29; y=0
    x=30; y=0
    x=31; y=0
    x=32; y=0
    x=33; y=0
    x=34; y=0
    x=35; y=0
    x=36; y=0
    x=37; y=0
    x=38; y=0
    x=39; y=0
    x=40; y=0
    x=41; y=0
    x=42; y=0
    x=43; y=0
    x=44; y=0
    x=45; y=0
    x=46; y=0
    x=47; y=0
    x=48; y=0
    x=49; y=0
    x=50; y=0
    x=51; y=0
    x=52; y=0
    x=53; y=0
    x=54; y=0
    x=55; y=0
    x=56; y=0
    x=57; y=0
    x=58; y=0
    x=59; y=0
    x=60; y=0
    x=61; y=0
    x=62; y=0
    x=63; y=0
    x=64; y=0
    x=65; y=0
    x=66; y=0
    x=67; y=0
    x=68; y=0
    x=69; y=0
    x=70; y=0
    x=71; y=0
    x=72; y=0
    x=73; y=0
    x=74; y=0
    x=75; y=0
    x=76; y=0
    x=77; y=0
    x=78; y=0
    x=79; y=0
    x=80; y=0
    x=81; y=0
    x=82; y=0
    x=83; y=0
    x=84; y=0
    x=85; y=0
    x=86; y=0
    x=87; y=0
    x=88; y=0
    x=89; y=0
    x=90; y=0
    x=91; y=0
    x=92; y=0
    x=93; y=0
    x=94; y=0
    x=95; y=0
    x=96; y=0
    x=97; y=0
    x=98; y=0
    x=99; y=0
    x=100; y=0
    x=101; y=0
    x=102; y=0
    x=103; y=0
    x=104; y=0
    x=105; y=0
    x=106; y=0
    x=107; y=0
    x=108; y=0
    x=109; y=0
    x=110; y=0
    x=111; y=0
    x=112; y=0
    x=113; y=0
    x=114; y=0
    x=115; y=0
    x=116; y=0
    x=117; y=0
    x=118; y=0
    x=119; y=0
    x=120; y=0
    x=121; y=0
    x=122; y=0
    x=123; y=0
    x=124; y=0
    x=125; y=0
    x=126; y=0
    x=127; y=0
    x=128; y=0
    x=129; y=0
    x=130; y=0
    x=131; y=0
    x=132; y=0
    x=133; y=0
    x=134; y=0
    x=135; y=0
    x=136; y=0
    x=137; y=0
    x=138; y=0
    x=139; y=0
    x=140; y=0
    x=141; y=0
    x=142; y=0
    x=143; y=0
    x=144; y=0
    x=145; y=0
    x=146; y=0
    x=147; y=0
    x=148; y=0
    x=149; y=0
    x=150; y=0
    x=151; y=0
    x=152; y=0
    x=153; y=0
    x=154; y=0
    x=155; y=0
    x=156; y=0
    x=157; y=0
    x=158; y=0
    x=159; y=0
    x=160; y=0
    x=161; y=0
    x=162; y=0
    x=163; y=0
    x=164; y=0
    x=165; y=0
    x=166; y=0
    x=167; y=0
    x=168; y=0
    x=169; y=0
    x=170; y=0
    x=171; y=0
    x=172; y=0
    x=173; y=0
    x=174; y=0
    x=175; y=0
    x=176; y=0
    x=177; y=0
    x=178; y=0
    x=179; y=0
    x=180; y=0
    x=181; y=0
    x=182; y=0
    x=183; y=0
    x=184; y=0
    x=185; y=0
    x=186; y=0
    x=187; y=0
    x=188; y=0
    x=189; y=0
    x=190; y=0
    x=191; y=0
    x=192; y=0
    x=193; y=0
    x=194; y=0
    x=195; y=0
    x=196; y=0
    x=197; y=0
    x=198; y=0
    x=199; y=0
    x=200; y=0
    x=201; y=0
    x=202; y=0
    x=203; y=0
    x=204; y=0
    x=205; y=0
    x=206; y=0
    x=207; y=0
    x=208; y=0
    x=209; y=0
    x=210; y=0
    x=211; y=0
    x=212; y=0
    x=213; y=0
    x=214; y=0
    x=215; y=0
    x=216; y=0
    x=217; y=0
    x=218; y=0
    x=219; y=0
    x=220; y=0
    x=221; y=0
    x=222; y=0
    x=223; y=0
    x=224; y=0
    x=225; y=0
    x=226; y=0
    x=227; y=0
    x=228; y=0
    x=229; y=0
    x=230; y=0
    x=231; y=0
    x=232; y=0
    x=233; y=0
    x=234; y=0
    x=235; y=0
    x=236; y=0
    x=237; y=0
    x=238; y=0
    x=239; y=0
    x=240; y=0
    x=241; y=0
    x=242; y=0
    x=243; y=0
    x=244; y=0
    x=245; y=0
    x=246; y=0
    x=247; y=0
    x=248; y=0
    x=249; y=0
    x=250; y=0
    x=251; y=0
    x=252; y=0
    x=253; y=0
    x=254; y=0
    x=255; y=0
    x=256; y=0
    x=257; y=0
    x=258; y=0
    x=259; y=0
    x=260; y=0
    x=261; y=0
    x=262; y=0
    x=263; y=0
    x=264; y=0
    x=265; y=0
    x=266; y=0
    x=267; y=0
    x=268; y=0
    x=269; y=0
    x=270; y=0
    x=271; y=0
    x=272; y=0
    x=273; y=0
    x=274; y=0
    x=275; y=0
    x=276; y=0
    x=277; y=0
    x=278; y=0
    x=279; y=0
    x=280; y=0
    x=281; y=0
    x=282; y=0
    x=283; y=0
    x=284; y=0
    x=285; y=0
    x=286; y=0
    x=287; y=0
    x=288; y=0
    x=289; y=0
    x=290; y=0
    x=291; y=0
    x=292; y=0
    x=293; y=0
    x=294; y=0
    x=295; y=0
    x=296; y=0
    x=297; y=0
    x=298; y=0
    x=299; y=0
    x=300; y=0
    x=301; y=0
    x=302; y=0
    x=303; y=0
    x=304; y=0
    x=305; y=0
    x=306; y=0
    x=307; y=0
    x=308; y=0
    x=309; y=0
    x=310; y=0
    x=311; y=0
    x=312; y=0
    x=313; y=0
    x=314; y=0
    x=315; y=0
    x=316; y=0
    x=317; y=0
    x=318; y=0
    x=319; y=0
    x=320; y=0
    x=321; y=0
    x=322; y=0
    x=323; y=0
    x=324; y=0
    x=325; y=0
    x=326; y=0
    x=327; y=0
    x=328; y=0
    x=329; y=0
    x=330; y=0
    x=331; y=0
    x=332; y=0
    x=333; y=0
    x=334; y=0
    x=335; y=0
    x=336; y=0
    x=337; y=0
    x=338; y=0
    x=339; y=0
    x=340; y=0
    x=341; y=0
    x=342; y=0
    x=343; y=0
    x=344; y=0
    x=345; y=0
    x=346; y=0
    x=347; y=0
    x=348; y=0
    x=349; y=0
    x=350; y=0
    x=351; y=0
    x=352; y=0
    x=353; y=0
    x=354; y=0
    x=355; y=0
    x=356; y=0
    x=357; y=0
    x=358; y=0
    x=359; y=0
    x=360; y=0
    x=361; y=0
    x=362; y=0
    x=363; y=0
    x=364; y=0
    x=365; y=0
    x=366; y=0
    x=367; y=0
    x=368; y=0
    x=369; y=0
    x=370; y=0
    x=371; y=0
    x=372; y=0
    x=373; y=0
    x=374; y=0
    x=375; y=0
    x=376; y=0
    x=377; y=0
    x=378; y=0
    x=379; y=0
    x=380; y=0
    x=381; y=0
    x=382; y=0
    x=383; y=0
    x=384; y=0
    x=385; y=0
    x=386; y=0
    x=387; y=0
    x=388; y=0
    x=389; y=0
    x=390; y=0
    x=391; y=0
    x=392; y=0
    x=393; y=0
    x=394; y=0
    x=395; y=0
    x=396; y=0
    x=397; y=0
    x=398; y=0
    x=399; y=0
    x=400; y=0
    x=401; y=0
    x=402; y=0
    x=403; y=0
    x=404; y=0
    x=405; y=0
    x=406; y=0
    x=407; y=0
    x=408; y=0
    x=409; y=0
    x=410; y=0
    x=411; y=0
    x=412; y=0
    x=413; y=0
    x=414; y=0
    x=415; y=0
    x=416; y=0
    x=417; y=0
    x=418; y=0
    x=419; y=0
    x=420; y=0
    x=421; y=0
    x=422; y=0
    x=423; y=0
    x=424; y=0
    x=425; y=0
    x=426; y=0
    x=427; y=0
    x=428; y=0
    x=429; y=0
    x=430; y=0
    x=431; y=0
    x=432; y=0
    x=433; y=0
    x=434; y=0
    x=435; y=0
    x=436; y=0
    x=437; y=0
    x=438; y=0
    x=439; y=0
    x=440; y=0
    x=441; y=0
    x=442; y=0
    x=443; y=0
    x=444; y=0
    x=445; y=0
    x=446; y=0
    x=447; y=0
    x=448; y=0
    x=449; y=0
    x=450; y=0
    x=451; y=0
    x=452; y=0
    x=453; y=0
    x=454; y=0
    x=455; y=0
    x=456; y=0
    x=457; y=0
    x=458; y=0
    x=459; y=0
    x=460; y=0
    x=461; y=0
    x=462; y=0
    x=463; y=0
    x=464; y=0
    x=465; y=0
    x=466; y=0
    x=467; y=0
    x=468; y=0
    x=469; y=0
    x=470; y=0
    x=471; y=0
    x=472; y=0
    x=473; y=0
    x=474; y=0
    x=475; y=0
    x=476; y=0
    x=477; y=0
    x=478; y=0
    x=479; y=0
    x=480; y=0
    x=481; y=0
    x=482; y=0
    x=483; y=0
    x=484; y=0
    x=485; y=0
    x=486; y=0
    x=487; y=0
    x=488; y=0
    x=489; y=0
    x=490; y=0
    x=491; y=0
    x=492; y=0
    x=493; y=0
    x=494; y=0
    x=495; y=0
    x=496; y=0
    x=497; y=0
    x=498; y=0
    x=499; y=0
    x=500; y=0
    x=501; y=0
    x=502; y=0
    x=503; y=0
    x=504; y=0
    x=505; y=0
    x=506; y=0
    x=507; y=0
    x=508; y=0
    x=509; y=0
    x=510; y=0
    x=511; y=0
    x=512; y=0
    x=513; y=0
    x=514; y=0
    x=515; y=0
    x=516; y=0
    x=517; y=0
    x=518; y=0
    x=519; y=0
    x=520; y=0
    x=521; y=0
    x=522; y=0
    x=523; y=0
    x=524; y=0
    x=525; y=0
    x=526; y=0
    x=527; y=0
    x=528; y=0
    x=529; y=0
    x=530; y=0
    x=531; y=0
    x=532; y=0
    x=533; y=0
    x=534; y=0
    x=535; y=0
    x=536; y=0
    x=537; y=0
    x=538; y=0
    x=539; y=0
    x=540; y=0
    x=541; y=0
    x=542; y=0
    x=543; y=0
    x=544; y=0
    x=545; y=0
    x=546; y=0
    x=547; y=0
    x=548; y=0
    x=549; y=0
    x=550; y=0
    x=551; y=0
    x=552; y=0
    x=553; y=0
    x=554; y=0
    x=555; y=0
    x=556; y=0
    x=557; y=0
    x=558; y=0
    x=559; y=0
    x=560; y=0
    x=561; y=0
    x=562; y=0
    x=563; y=0
    x=564; y=0
    x=565; y=0
    x=566; y=0
    x=567; y=0
    x=568; y=0
    x=569; y=0
    x=570; y=0
    x=571; y=0
    x=572; y=0
    x=573; y=0
    x=574; y=0
    x=575; y=0
    x=576; y=0
    x=577; y=0
    x=578; y=0
    x=579; y=0
    x=580; y=0
    x=581; y=0
    x=582; y=0
    x=583; y=0
    x=584; y=0
    x=585; y=0
    x=586; y=0
    x=587; y=0
    x=588; y=0
    x=589; y=0
    x=590; y=0
    x=591; y=0
    x=592; y=0
    x=593; y=0
    x=594; y=0
    x=595; y=0
    x=596; y=0
    x=597; y=0
    x=598; y=0
    x=599; y=0
    x=600; y=0
    x=601; y=0
    x=602; y=0
    x=603; y=0
    x=604; y=0
    x=605; y=0
    x=606; y=0
    x=607; y=0
    x=608; y=0
    x=609; y=0
    x=610; y=0
    x=611; y=0
    x=612; y=0
    x=613; y=0
    x=614; y=0
    x=615; y=0
    x=616; y=0
    x=617; y=0
    x=618; y=0
    x=619; y=0
    x=620; y=0
    x=621; y=0
    x=622; y=0
    x=623; y=0
    x=624; y=0
    x=625; y=0
    x=626; y=0
    x=627; y=0
    x=628; y=0
    x=629; y=0
    x=630; y=0
    x=631; y=0
    x=632; y=0
    x=633; y=0
    x=634; y=0
    x=635; y=0
    x=636; y=0
    x=637; y=0
    x=638; y=0
    x=639; y=0
    x=640; y=0
    x=641; y=0
    x=642; y=0
    x=643; y=0
    x=644; y=0
    x=645; y=0
    x=646; y=0
    x=647; y=0
    x=648; y=0
    x=649; y=0
    x=650; y=0
    x=651; y=0
    x=652; y=0
    x=653; y=0
    x=654; y=0
    x=655; y=0
    x=656; y=0
    x=657; y=0
    x=658; y=0
    x=659; y=0
    x=660; y=0
    x=661; y=0
    x=662; y=0
    x=663; y=0
    x=664; y=0
    x=665; y=0
    x=666; y=0
    x=667; y=0
    x=668; y=0
    x=669; y=0
    x=670; y=0
    x=671; y=0
    x=672; y=0
    x=673; y=0
    x=674; y=0
    x=675; y=0
    x=676; y=0
    x=677; y=0
    x=678; y=0
    x=679; y=0
    x=680; y=0
    x=681; y=0
    x=682; y=0
    x=683; y=0
    x=684; y=0
    x=685; y=0
    x=686; y=0
    x=687; y=0
    x=688; y=0
    x=689; y=0
    x=690; y=0
    x=691; y=0
    x=692; y=0
    x=693; y=0
    x=694; y=0
    x=695; y=0
    x=696; y=0
    x=697; y=0
    x=698; y=0
    x=699; y=0
    x=700; y=0
    x=701; y=0
    x=702; y=0
    x=703; y=0
    x=704; y=0
    x=705; y=0
    x=706; y=0
    x=707; y=0
    x=708; y=0
    x=709; y=0
    x=710; y=0
    x=711; y=0
    x=712; y=0
    x=713; y=0
    x=714; y=0
    x=715; y=0
    x=716; y=0
    x=717; y=0
    x=718; y=0
    x=719; y=0
    x=720; y=0
    x=721; y=0
    x=722; y=0
    x=723; y=0
    x=724; y=0
    x=725; y=0
    x=726; y=0
    x=727; y=0
    x=728; y=0
    x=729; y=0
    x=730; y=0
    x=731; y=0
    x=732; y=0
    x=733; y=0
    x=734; y=0
    x=735; y=0
    x=736; y=0
    x=737; y=0
    x=738; y=0
    x=739; y=0
    x=740; y=0
    x=741; y=0
    x=742; y=0
    x=743; y=0
    x=744; y=0
    x=745; y=0
    x=746; y=0
    x=747; y=0
    x=748; y=0
    x=749; y=0
    x=750; y=0
    x=751; y=0
    x=752; y=0
    x=753; y=0
    x=754; y=0
    x=755; y=0
    x=756; y=0
    x=757; y=0
    x=758; y=0
    x=759; y=0
    x=760; y=0
    x=761; y=0
    x=762; y=0
    x=763; y=0
    x=764; y=0
    x=765; y=0
    x=766; y=0
    x=767; y=0
    x=768; y=0
    x=769; y=0
    x=770; y=0
    x=771; y=0
    x=772; y=0
    x=773; y=0
    x=774; y=0
    x=775; y=0
    x=776; y=0
    x=777; y=0
    x=778; y=0
    x=779; y=0
    x=780; y=0
    x=781; y=0
    x=782; y=0
    x=783; y=0
    x=784; y=0
    x=785; y=0
    x=786; y=0
    x=787; y=0
    x=788; y=0
    x=789; y=0
    x=790; y=0
    x=791; y=0
    x=792; y=0
    x=793; y=0
    x=794; y=0
    x=795; y=0
    x=796; y=0
    x=797; y=0
    x=798; y=0
    x=799; y=0
    x=800; y=0
    x=801; y=0
    x=802; y=0
    x=803; y=0
    x=804; y=0
    x=805; y=0
    x=806; y=0
    x=807; y=0
    x=808; y=0
    x=809; y=0
    x=810; y=0
    x=811; y=0
    x=812; y=0
    x=813; y=0
    x=814; y=0
    x=815; y=0
    x=816; y=0
    x=817; y=0
    x=818; y=0
    x=819; y=0
    x=820; y=0
    x=821; y=0
    x=822; y=0
    x=823; y=0
    x=824; y=0
    x=825; y=0
    x=826; y=0
    x=827; y=0
    x=828; y=0
    x=829; y=0
    x=830; y=0
    x=831; y=0
    x=832; y=0
    x=833; y=0
    x=834; y=0
    x=835; y=0
    x=836; y=0
    x=837; y=0
    x=838; y=0
    x=839; y=0
    x=840; y=0
    x=841; y=0
    x=842; y=0
    x=843; y=0
    x=844; y=0
    x=845; y=0
    x=846; y=0
    x=847; y=0
    x=848; y=0
    x=849; y=0
    x=850; y=0
    x=851; y=0
    x=852; y=0
    x=853; y=0
    x=854; y=0
    x=855; y=0
    x=856; y=0
    x=857; y=0
    x=858; y=0
    x=859; y=0
    x=860; y=0
    x=861; y=0
    x=862; y=0
    x=863; y=0
    x=864; y=0
    x=865; y=0
    x=866; y=0
    x=867; y=0
    x=868; y=0
    x=869; y=0
    x=870; y=0
    x=871; y=0
    x=872; y=0
    x=873; y=0
    x=874; y=0
    x=875; y=0
    x=876; y=0
    x=877; y=0
    x=878; y=0
    x=879; y=0
    x=880; y=0
    x=881; y=0
    x=882; y=0
    x=883; y=0
    x=884; y=0
    x=885; y=0
    x=886; y=0
    x=887; y=0
    x=888; y=0
    x=889; y=0
    x=890; y=0
    x=891; y=0
    x=892; y=0
    x=893; y=0
    x=894; y=0
    x=895; y=0
    x=896; y=0
    x=897; y=0
    x=898; y=0
    x=899; y=0
    x=900; y=0
    x=901; y=0
    x=902; y=0
    x=903; y=0
    x=904; y=0
    x=905; y=0
    x=906; y=0
    x=907; y=0
    x=908; y=0
    x=909; y=0
    x=910; y=0
    x=911; y=0
    x=912; y=0
    x=913; y=0
    x=914; y=0
    x=915; y=0
    x=916; y=0
    x=917; y=0
    x=918; y=0
    x=919; y=0
    x=920; y=0
    x=921; y=0
    x=922; y=0
    x=923; y=0
    x=924; y=0
    x=925; y=0
    x=926; y=0
    x=927; y=0
    x=928; y=0
    x=929; y=0
    x=930; y=0
    x=931; y=0
    x=932; y=0
    x=933; y=0
    x=934; y=0
    x=935; y=0
    x=936; y=0
    x=937; y=0
    x=938; y=0
    x=939; y=0
    x=940; y=0
    x=941; y=0
    x=942; y=0
    x=943; y=0
    x=944; y=0
    x=945; y=0
    x=946; y=0
    x=947; y=0
    x=948; y=0
    x=949; y=0
    x=950; y=0
    x=951; y=0
    x=952; y=0
    x=953; y=0
    x=954; y=0
    x=955; y=0
    x=956; y=0
    x=957; y=0
    x=958; y=0
    x=959; y=0
    x=960; y=0
    x=961; y=0
    x=962; y=0
    x=963; y=0
    x=964; y=0
    x=965; y=0
    x=966; y=0
    x=967; y=0
    x=968; y=0
    x=969; y=0
    x=970; y=0
    x=971; y=0
    x=972; y=0
    x=973; y=0
    x=974; y=0
    x=975; y=0
    x=976; y=0
    x=977; y=0
    x=978; y=0
    x=979; y=0
    x=980; y=0
    x=981; y=0
    x=982; y=0
    x=983; y=0
    x=984; y=0
    x=985; y=0
    x=986; y=0
    x=987; y=0
    x=988; y=0
    x=989; y=0
    x=990; y=0
    x=991; y=0
    x=992; y=0
    x=993; y=0
    x=994; y=0
    x=995; y=0
    x=996; y=0
    x=997; y=0
    x=998; y=0
    x=999; y=0
    x=1000; y=0

```



dem Bildschirm bis zur Screen-Manipulation per Maschinencode. Letztere naturgemäß als Basic-Ergänzung nur, zur Einbindung ins Programm bestimmt. - Im zweiten Teil dieses Abschnitts werden wir gar ein komplettes Utility (= Hilfsprogramm) zur bequemen Bildschirmmalerei entwickeln. Es greift auf einige Routinen, die zuvor kommen, zurück. Fangen wir mit relativ einfacher "Bildschirmarbeit" an.

Oft ist unklar, was eigentlich mit dem Basic-Statement POINT anzustellen ist. POINT liefert die Information, ob ein Pixel an gegebener Koordinate vorhanden ist oder nicht. POINT ist so was wie eine boolesche Variable (wie in PASCAL und anderen Hochsprachen bekannt). Lautet die Screenuntersuchung JA (TRUE), so wird der Wert 1 rückgeliefert; ist kein Pixel gesetzt, erhält das Ergebnis den Wert 0 (FALSE). Es kann in SINCLAIR-Basic direkt mit IF abgefragt werden, wobei die verkürzte Form des "logischen" Vergleichs gewählt werden kann:

```
IF POINT (N,M) THEN PRINT "PIXEL BEI ";N;",";M
```

Wozu ist eine solche Information gut? Nun doch wohl, wenn man von einer bestimmten Stelle eine Kopie anfertigen will. Man braucht das Vergleichsergebnis nämlich bloß mit dem PLOT an anderer Stelle zu verbinden!

Zum Kopieren eines Screenbereichs ist folglich die Ursprungskoordinate pixelweise abzufragen und die Zielkoordinaten in den PLOT-Befehl einzusetzen. Natürlich wird man beide Bereiche synchron fortzählen, damit nichts verloren geht. Am einfachsten und sichersten geht das, indem mit einer Verschiebedistanz gearbeitet wird. Die folgende Routine geht so vor und ermöglicht auf einfache Weise eine "inscreen copy". Da in Basic sind an die Geschwindigkeit keine großen Erwartungen zu stellen ..

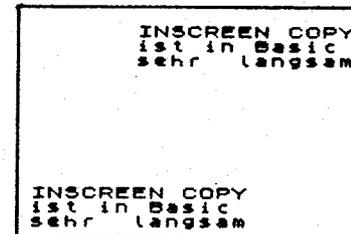
Bekannt sein müssen Spalte/Zeile der zu kopierenden Box, sowie die Zielkoordinaten. Die Routine rechnet die Angaben um, wodurch die notwendige Verschiebung gewährleistet ist. Die erforderlichen Variablen sind:

Anfangsecke Box XA, YA; gegenüber liegende Eckpunkte XE, YE; Zielkoordinaten - entspricht der Anfangsecke - XZ, YZ (s. Zeile 22)

Im Programm ist ein Testtext direkt installiert (s. Zeile 25 - das Overprinten hat nichts zu bedeuten). Nach dem Fehlercheck wird (in Zeile 35) die Verschiebedistanz errechnet, ehe die Plotschleife (Zeile 40) loslegt. Ansonsten dürfte der Ablauf klar sein. Zur Demonstration ist eine Hardcopy des Ergebnisses mit angegeben.

```
10 REM INSCREEN- COPY
12
20 REM TESTSET
21 REM AUSGANGS- + ZIELKOORDIN
  ATEN
22 LET XA=100
  LET YA=100
  LET XE=190
  LET YE=190
24 LET XZ=140
  LET YZ=140
```

```
25
26 PRINT AT 1,10;"INSCREEN COP
  Y";AT 2,10;"ist in Basic";A
  T 3,10;"sehr ";CHR# 8;"OU
  ER 1;"langsam"
27
28
29 REM FEHLERCHECK
30 IF XA>=XE OR YA<=YE OR (XZ+
  (XE-XA))>255 OR (YZ-(YA-YE)
  )<0 THEN PRINT "FEHLER"
  STOP
32
33 REM VERSCHIEBEDISTANZ
34
35 LET X=XA-XZ
  LET Y=YA-YZ
36
37 REM COPY-PLOT
38
40 FOR M=YA TO YE STEP -1
  FOR N=XA TO XE
  IF POINT (N,M) THEN PLOT
  NEXT N
NEXT M
```



Doch gehen wir zu raffinierteren und vor allem schnelleren Screenbewegungen über. Dazu müssen wir einen kleinen Excurs ins System machen; das Ergebnis sind einige kurze Maschinencodes.

#### Screen Switch

Um Bildschirminhalte bzw. Teile davon zu verschieben, ist es nützlich, sich die Organisation des sgn. Display Files vor Augen zu halten. Als notwendige Angaben sei die Aufteilung des Bildschirmbereichs kurz wiedergegeben (Man werfe eine Blick in Handbuch, Stichwort SCREENS). - Der Screen ist in drei Bereiche aufgeteilt, wobei die Attribute getrennt hintenan liegen. Der SCREENS-Befehl speichert so den gesamten Bildschirm ab und entspricht

```
SAVE (LOAD) "BILD" 16384,6912
```

Verzichtet man auf Farbe u.ä., bedarf es weniger Bytes, um alles abzulegen.

SAVE (LOAD) "BILD 0" 16384,6144

Damit wird das "nackte" Display File von Adresse 16384 - 22527 incl. genommen. Man kann einen weiteren Schritt zur Teil-Screen-Bewegung gehen, indem die unterschiedlichen Adressen der drei Teile benutzt werden. Was besonders interessant ist, die Bereiche können im RAM (geschützt) gehalten und blitzschnell hervorgeholt werden. Man besten geht das in MC, wobei nur wenige Bytes Code erforderlich sind. Auch Überlagerungen, Hervorzaubern verborgener Help-Seiten etc. ist möglich. Zuerst die erforderlichen Adressen :

Bereich	Adresse Screen	Attributadresse
TOP - Zeile 0 - 7	16384 - 18431	22528 - 22783
MID - Zeile 8 - 15	18432 - 20479	22784 - 23039
LOW - Zeile 16 - 23	20480 - 22527	23040 - 23295

Selbstverständlich lassen sich alle Teile getrennt speichern, verschieben und wieder hervorholen; wodurch schöne Überlagerungseffekte entstehen - etwa mit

SAVE "BILD 1" 16384,4096

Dadurch wird der obere und mittlere Teil gespeichert (ohne Attribute). Das reicht für Help-Seiten meist völlig, weshalb wir es für die folgenden MC-Routinen ausgewählt haben.

Um die Eingabe zu erleichtern und BASIC nicht ganz zu vergessen, ist das folgende Listing jeweils mit einem Hexloader versehen. Hexcodes sind besser, als mit vielen DATA-Zeilen zu arbeiten. Warum? Nun Codes in Dezimalform, die es einzupoken gilt, haben den Bereich 0 - 255, sprich maximal 3 x Tippen plus ggf. das Komma. In "hexa" sind nur 2 Zeichen (0-9 und a-f) einzugeben, die Umrechnung kann der Rechner besorgen. Faulheit im Umgang mit dem Computer macht erfinderisch ..  
Gegen Fehleingaben kann man sich mit einer Prüfsumme (checksum) absichern, wie im 2. Teil der MC-Routinen noch zu sehen sein wird.

```

10 REM HEXLOAD(OHNE CHECKSUM)
12
13 DEF FN F(M)=CODE C*(M)-(48+(CODE C*(M)>57)*39)
15 INPUT "DATA-ZEILE ? ";N
20 INPUT "START F.MC ? ";START
22
25 RESTORE N
30 READ C$

```

```

35 FOR B=1 TO LEN C$ STEP 2
40 LET E=FN F(B)*16+FN F(B+1)
44
45 POKE START,E
LET START=START+1
NEXT B
46 PRINT "CODE GELADEN =>DATA-ZEILE ";N
47 REM PARTIELLER SCREENSWITCH
48
49 REM LADEN HIDDEN SCREEN IN MEMORY
50 DATA "2100401100f0010010edb0c9"
58
59 REM akt.SCREEN <->HelpSCREEN
60 DATA "2100401100e0010010edb02100f0110040010010edb0c9"
68
69 REM switchback akt.SCREEN
70 DATA "2100e0110040010010edb0c9"

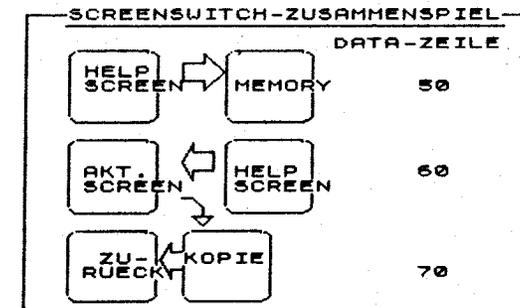
```

Wie arbeiten die ScreenSwitch-Routinen zusammen ?

Die drei MC's bewirken aufeinander abgestimmt folgendes:

- laden des Bildschirms (obere 2/3 - Zeile 0-15) in den RAM-Speicher (Platz für 2 x 4096 Byte mit CLEAR am RAM-Ende schaffen !)
- Austausch des aktuellen Screens mit dem abgelegten (Help-)Bildschirm, ersterer bleibt verborgen erhalten
- Rückladen des aktuellen Screens, um weiter zu arbeiten (seine Kopie bleibt temporär vorhanden)

Der Vorgang wird vielleicht deutlicher, wenn man das folgende Schaubild betrachtet.



Nach "Installation" der Routinen wird man überwiegend mit den

letzten beiden MC's arbeiten; ein Helpscreen ist in der Regel dann vorhanden. - Was kann das Verfahren ?

Vorteil :+ durch partiellen Screen-Switch wird Speicher gespart  
+ die Darstellung "oben" erlaubt es, die Bildschirmarbeit "unten" weiterlaufen zu lassen  
+ Screen-Switch hält noch den letzten Bildschirm in Reserve  
+ Farbattribute bleiben, wie sie sind

Nachteil: - da zwei Screens gleichzeitig gehalten werden (d.h. der Help und der aktuelle), werden mit lockerer Hand 4 K RAM "verbraten"

Man sollte "Screen-Switch" daher nur anwenden, wenn man reichlich Speicher hat oder dichte Informationen als "Hilfe" parat halten will.

#### Scrolls

Bewegungen des Bildschirms im Ganzen (= Scrolls) werden inzwischen in jedem guten "toolkit" angeboten. Weswegen wir die folgenden MC's bringen, hat einen triftigen Grund: Wir brauchen sie zur Grundausstattung von Programm DRAWUTIL. Der Zeilenscroll ist bei hochauflösender Grafik sekundär, wichtiger ist der Pixelscroll. Dabei wird der gesamte Screen um einen einzigen Grafikpunkt nach oben, unten rechts oder links versetzt. Mit Scroll up und left kommt man bei der Erstellung von Darstellungen, die über mehrere Bildschirmseiten laufen, ganz gut zurecht. Man unterbricht das Programm dazu, saved das Bild oder drückt es aus und "malt" weiter. So lassen sich auch umfangreiche Grafiken erstellen.

Die MC-Routinen lädt man sinnvollerweise an diese Adressen, um sie gleich für DRAWUTIL nutzbar zu haben:

Scroll left => Adresse 32600

Scroll up => Adresse 32700

Warum nicht Scrolls in Basic - mag man fragen ? Die Sprache ist einfach ungeeignet, sie wird wegen des Interpreters zu langsam. Erst in Ergänzung mit MC's wird Basic schnell und flexibel, ohne daß man die Übersicht verliert. Die folgenden Scroll-Routinen erschienen uns kurz und brauchbar, deshalb wurden sie ausgewählt (Dank an HAPPY COMPUTER 3/85, S.98 ff).

```
10 REM HEXLOADER
12
13 DEF FN F(M)=CODE C*(M)-(48+(CODE C*(M)>57)*39)
15 INPUT "DATA-ZEILE ? ";N
20 INPUT "START F.MC ? ";START
22
25 RESTORE N
LET C=0
30 READ C$,X
REM X=CHECKSUM
```

```
35 FOR B=1 TO LEN C* STEP 2
40 LET E=FN F(B)*16+FN F(B+1)
44
45 POKE START,E
LET C=C+E
LET START=START+1
NEXT B
46 IF X<>C THEN PRINT "FEHLER =>DATA-ZEILE ";N
48
49 REM SOFT-SCROLL (DOWN)
50 DATA "11ff5621ff570ec006201a7779fe02200297122b1b10f3d511e0
00a7ed52e3a7ad52ebe10d79e607fe002008d511e00719d1180bfe012007e521
e00719ebe179e63ffe0020067cd6076718bcfe0120b87ad6075779fe0120afc9
",9862
55
59 REM SOFT-SCROLL (UP)
60 DATA "1100412100400ec006201a7779fe0220029712231310f3d511e0
0019e319ebe10d79e607fe00200ad511e007a7ed52d1180efe01200ae5eb11e0
07a7ed52ebe179e63ffe0020063e07846718bbfe0120b73e07825779fe0120ae
c9",9228
62
89 REM LINKS-SCROLL (PIXEL)
90
91 DATA "0ec021ff570620b7cb162b10fb0d20f5c9",1828
92
```

#### Bildschirmhilfe DRAWUTIL

Was muß ein Grafik-Utility alles können ?

Ein Utility soll eine Hilfe sein, welches die Screenarbeit erleichtert; es muß mehr als ein wenig Plot + Draw können. Ohne mit kommerziellen Produkten konkurrieren zu wollen, ein solches Basic-Programm hat zwei Grundforderungen zu erfüllen

1. schnelle bzw. präzise Bewegung auf dem Bildschirm
2. möglichst viele Grafik-Funktionen in direktem Zugriff

Ersteres bedeutet etwa einen leicht zu steuernden Pixel-Cursor, rasch anzuwählende Menüpunkte (ohne die Grafik zu überlagern) und Verschieben des Screen in unterschiedlichen Ausschnitten. Wünschenswerte Funktionen sind Zeichnen von Strich, Kreis und Box, Platzieren von Text sowie Copy von Bereichen. Mehr ist sicher naheliegend (z.B. Fill, Erzeugen von Pattern, Zoom-Effekte, Farbe), in Basic jedoch kaum zu realisieren oder erfordert Joystick, wenn nicht Grafik-Tablett. Programm DRAWUTIL kann schon eine ganze Menge. Es bleibt auf dem Boden der Tatsachen, arbeitet also in Basic mit zwei unterstützenden Maschinencode-Routinen (s.o.). Stellen wir die

Haupteigenschaften vor, ehe wir uns dem Lösungsweg widmen.

### Features

Das Draw-Utility soll Hilfe beim Zeichnen geben. Das heißt mehr, als ein paar Striche zu malen, vielmehr

- erzeugen von Strich, Box, Kreis
- löschen von Einzelpunkten oder mit breitem "Strich"
- Screenmanipulation per Scroll oder Inscreen Copy
- Bildschirme Laden und speichern
- Texte incl. Blockgrafik beliebig platzieren
- einfache, schnelle Bedienung mittels Status/Command-Zeile

Gerade letzter Punkt wird oft vernachlässigt. In DRAWUTIL turmt der User mit Tastendruck von Option zu Option; entweder mit Buchstabeninput bei "Anwahl" oder mit Space bei "Ebenenwechsel". Das sgn. Menu ist kein Tableau, das zwischendurch eingeblendet wird, sondern eine Steuerleiste im Inputbereich (Zeile 23 + 24). Durch Ausnutzen des Microdrive-Befehls PRINT # 0 bzw. # 1 bleibt (in Verbindung mit PAUSE 0 und INKEYS) die Steuerung immer sichtbar. Mit der Spacetaste kommt man von einer Funktion zurück auf die Hauptmenuleiste.

Auch die Cursor-Bewegungen wurden vereinfacht: alle Richtungen werden ohne "Shift" angesteuert. Außerdem ist Cursor kein unscharfes Zeichen, sondern ein präzises Fadenkreuz. Man kann zu Beginn eines jeden Menüweiges zwei Geschwindigkeiten vorwählen; also einmal langsam, dann wieder schnell (4-fache Geschwindigkeit) auf dem Bild herumfahren. Mit "Space" übt man eine Option aus. Diese (Draw, Un/plot, Circle, Scroll, Text) sind zudem recht flott - trotz Basic. Wie kommt das ?

Nun einmal wurde die schnelle INKEYS-Abfrage eingesetzt, zum anderen ist vieles in SINCLAIR-typischer Vergleichslogik realisiert. Zeigen wir dazu ein paar Kniffe auf:

( Zeile 303 + 304 ) Die gesamte Cursorsteuerung incl. Überlauf-sicherung wird in nur zwei Zeilen erledigt

( Zeile 228 ) Auch die Berechnung der Verschiebedistanz plus Begrenzungscheck kommt mit OR-Vergleich statt vieler IF's zustande

( Zeile 28 ) Der Sprungtrick basiert auf der Errechnung des Buchstabencodes als direktes GOTO-Ziel

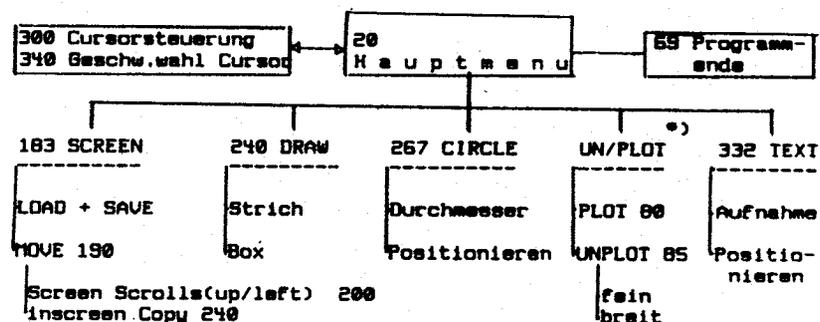
( Zeile 342 ) Hier ist der Variableninput angewandt; die Inputantwort S = Slow oder F = Fast ist bereits mit einer vorbelegten Variable (s. Zeile 17) vorbereitet. Gibt der User S oder F ein, erhält G (wie Geschwindigkeit) als Wert 1 bzw. 5

( Zeile 23 + 332 ) Die aufgerufene ROM-Routine setzt User-Inputs jeweils von Groß- auf Kleinbuchstaben um (und umgekehrt); da für Text Kleinschreibung sein soll, wird der Menu-Buchstabe danach wieder auf "groß" gesetzt.

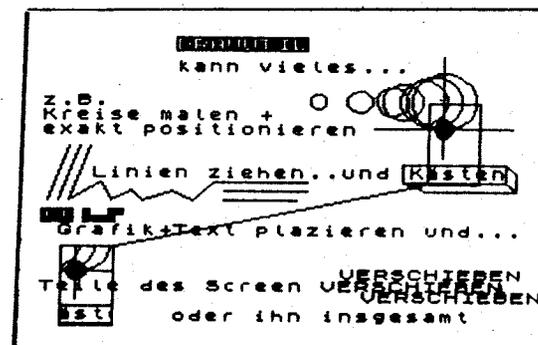
Genug der Tricks, wenden wir uns wieder dem Programm im Ganzen zu. Zeigen wir die Funktionen und ihr Zusammenspiel, ehe der Rest der Dokumentation folgt.

### Funktionen

Statt vieler Wort sei als erstes das Schema der Hauptfunktionen und ihre logische Untergliederung gebracht ( Die Zahlen stellen die Startprogrammzeilen dar ).



\*) Die Funktionen sind in die Cursor-Routine (2.300) integriert







Ansteuern Scroll (up + left)  
 Ansteuern Copy-Funktion  
 \* Bereich abgrenzen (Z. 240)  
 \* Verschiebekoordinaten festlegen  
 \* Pixelplot (Z. 236)

Zeile 84->332  
 TEXT Position festlegen  
 Texteingabe  
 Textprint

Zeile 85->300  
 UNPLOT in 'Cursor' integriert

Zeile 168 DRAW-Endabfrage ( auch bei falscher  
 Optionwahl)

#### U p r o 's

Zeile 183 - 237 SCREEN-Funktion  
 Zeile 240 - 252 DRAW + BOX-Funktion  
 Zeile 267 - 268 CIRCLE-Funktion  
 Zeile 300 - 328 CURSOR  
 darin enthalten Plot-Abfrage (Zeile 324) +  
 Unplot-Abfrage (Zeile 325-326)

Zeile 332 - 340 TEXT-Funktion  
 Zeile 3342 - 344 Abfrage Cursor-Geschwindigkeit

#### Variablen

F,S Konstanten für Cursorgeschwindigkeit  
 (S=slow, F=fast)  
 G gewählte Cursorgeschwindigkeit

M Circle-Durchmesser  
 X,Y Plotkoordinate aktuell  
 XA, XE, YA, YE temporäre Zwischenkoordinaten (Verschieben, Box)  
 SS Userinput Menu

#### Funktionen

FN Z() Umrechnung Plotpunkt  
 zu Print Position  
 FN S() (Zeile/Spalte)

#### MC-Aufrufe

Zeile 23 + 332 -> USR 4317 : Umschalten auf Klein/Großbuchstaben  
 (ROM-Routine)  
 Zeile 203 -> USR 32700: Scroll left

Zeile 204 -> USR 32600: Scroll up

#### MEMO:

\*\*\* Alle Schaubilder, Schema etc. in diesem Buch wurden mit \*\*\*  
 \*\*\* DRAWUTIL erstellt. \*\*\*

#### SCREEN-MANIPULATIONEN

Viele Daten auf dem Bildschirm mit HEIMBUDGET

#### Grafik voll ausgeschöpft

In folgendem Teil des Grafik-Kapitels zeigt der SINCLAIR, was in ihm steckt. Es stellt mit Programm HEIMBUDGET den Übergang zur Datenverarbeitung dar. Anders ausgedrückt - Daten ohne Grafik ist wie ein Maler ohne Staffelei. Erst in "Optik" umgesetzt werden Zahlen sprachend und verständlich. Bekanntlich werden 80 % aller Informationen übers Auge wahrgenommen. Schöpfen wir daher die grafischen Möglichkeiten unserer Maschine voll aus, zeigen wir, was und wie man vieles auf den Screen bringt. Die Manipulationen des Bildschirms laufen dabei alle in Basic, wozu der bekannt schnelle DRAW des SINCLAIR beiträgt. Auch werden unbekannt ROM-Routinen (per RANDOMIZE USR) benutzt, die so schöne Dinge wie 'Windows' (= Bildschirmfenster) und partielle Scrolls ermöglichen. - Gleich vorweg, HEIMBUDGET ist nicht einfach, daher ist viel Aufwand für lückenlose Dokumentation betrieben worden. Dafür bietet das Programm auch ein Menge. Um nur ein paar Stichworte zum Thema Heimdatenverwaltung und Grafik "at its best" vorab zu bringen:

- + automatische Skalierung von Positionen (horizontal + vertikal)
- + Säulengrafik mit Summenbalken vorab
- + Hell/Dunkelsteuerung bei Kurven (zum besseren Lesen der Spaltenpositionen)
- + Mischung von Kurven und Zahlenprint in zwei "Fenstern"
- + gleichzeitige Darstellung zweier Kurven nach Userwahl getrennt oder "zusammengeschoben"
- + Statusbericht mit Wertebelegung (sgn. Monatsposten)
- + leichtes Update mit der Möglichkeit, Werte "zeilenweise" vor- und rückzutragen
- + einfache Werteingabe durch vorgegebene Bezeichner

Gerade die Anwendung einer speziellen Window-Technik bringt neue Effekte. Sie wird erreicht durch die Möglichkeit, mit bestimmten ROM-Routinen einen Teil-Screen-Scroll herbei zu führen. Auch das Löschen eines Screen-Bereichs ist so zu erreichen.. Diese Screen-Manipulationen werden genau beschrieben; vor allem - alles geht recht rasch in Basic I - Wenden wir uns so neugierig

geworden dem Programm zu. Die folgenden Zeilen führen schrittweise an HEIMBUDGET heran; zum Schluß des Kapitels "Grafik" sind alle Screenricks (in HEIMBUDGET) noch genauer erklärt.

Was kann das Programm ?

HEIMBUDGET ermöglicht die Verwaltung, Aktualisierung und Darstellung beliebiger Posten einer Einnahmen-/Ausgabenrechnung. Es ist zunächst für den Hausgebrauch gedacht, kann jedoch auch für begrenzte kommerzielle Anwendungen benutzt werden. Wegen der freien Vorgabe von Bezeichnern ist die Grenze weit gezogen, sie reicht von simplen Haushaltskontrollen bis zur Bilanzanalyse, von kleingewerblichen Einnahmen/Ausgaben bis zur Deckungsbreitrechnung unterschiedlicher Artikelgruppen... Da alle Eingaben entweder in Monats- oder Jahresübersichten aufbereitet werden, ist eine gute visuelle Kontrolle vorhanden. Sie reicht von der Abfrage aktueller Status bis zur kombinierten Grafik beliebiger "Etatposten". Durch trickreiche Verwendung von ROM-Scroll-Routinen ist es möglich, mehrere "Fenster" auf dem Bildschirm zu eröffnen. Auch die Mischung aus Zahlen / Diagrammen wurde verwirklicht. Beim Menüzeig 'Jahresübersicht' werden sogar zwei verschiedene Diagramme zusammengeschoben, um die dazugehörigen Werte auf dem unteren Bildschirm mit darzustellen.

Bei alle dem wird Bedienungskomfort groß geschrieben:

Neben Selbstverständlichkeiten wie automatischer Skalierung aller Werteplots, stängengerechter Tabulierung bei Zahlen (incl. Rundung) und maßstabsgerechter Grafik wurde dem sgn. Benutzerhandling verstärkt Rechnung getragen. Dazu ein paar Beispiele:

- bei "Anwahl" von Einzelposten (s.Option EINZELNTWICKLUNG, Menüast JAHRESUEBERSICHT) wird dem Benutzer die Skala aller Bezeichner im INPUT-Bereich präsentiert; mittels Cursor-Tasten fährt er die Leiste entlang, bis er sein Wahl getroffen hat.
- Da häufig einzelne Werte übers Jahr gleich bleiben, kann der User - ebenfalls unter CursorControl - eingegebene Monatsszahlen vor- oder auch zurücktragen. Miete, Versicherungsbeiträge, Ratenzahlungen werden in die angezeigten Monatsfelder kopiert. Ein Feature, wie man es sonst nur bei anspruchsvollen SPREADSHEETS findet..
- Wird Grafik mit zugehörigen Werten gemischt (s. MONATSUEBERSICHT), kann es vorkommen, daß der untere Bildschirmbereich nicht ausreicht. Zu dem Zweck wurde ein Scroll des unteren "windows" realisiert. Damit der Benutzer synchrone Werte und Darstellung verfolgen kann ( beim lower screen scroll), gibt es eine extra Pausensteuerung: Scroll solange keine Taste gedrückt ist, Pause wenn dies geschieht, und wieder Scroll, falls erneut eine Taste betätigt wird.
- Um bei der MONATSUEBERSICHT weitere Informationen präsent zu haben, ist - neben der Prozentaufschlüsselung aller Positionen

- im oberen Grafikteil ein "Balken" eingebaut. Er zeigt die Summe der Einnahmen und die der - so die Regel - geringeren Ausgaben. Und was passiert, wenn letztere einmal die Einnahmen übersteigen? Dann wird automatisch der Ausgabenteil des Balkens von oben geschwärzt. Man weiß auf einen Blick, welchen Anteil die Ausgaben eines Monats ausmachen und ob sie die Einnahmen übersteigen.

Auf eins wurde jedoch bei aller Grafik verzichtet - auf den Einsatz von Farbe; aus einem einfachen Grund - nur die wenigsten Spectrum-Besitzer genießen den Luxus eines Farbmonitors. Zudem ist odie Unsitte zu beobachten, mit viel Farbspielerei von programmtechnisch schwacher Lösung abzulenken... Das Programm HEIMBUDGET wählt einen zweckmäßigeren Weg, Informationen sauber und unterscheidbar darzustellen - durch gezielten Einsatz der Hell/Dunkelsteuerung (mit BRIGHT). Die Monatskolumnen sind abwechselnd normal und "bright" gehalten. So ist leicht zu verfolgen, zu welchem Monat ein Plotwert gehört.

Wie ist das Programm aufgebaut ?

Die übliche Menuesteuerung zeigt als Hauptäste des Programms:

INITIALISIEREN  
UPDATE MONAT  
AKT.UPDATE-STATUS  
MONATSUEBERSICHT  
ferner - SAVE,LOAD und ENDE

INITIALISIEREN dient der Besetzung der Params, Datenarrays werden dimensioniert und mit Erstwerten besetzt, sowie das Programm mit den nötigen Initialwerten versehen. (Näheres zu diesem und den anderen Menüzeigen enthält die genaue Programmbeschreibung) UPDATE ist der Eingabe monatlicher Postenzahlen vorbehalten. Nach Anwahl des gewünschten Monats werden Neuwerte eingegeben oder ggf. vorhandene bestätigt. Es ist also möglich, auf einen upgedateten Monat zurück zu schalten und Korrekturen gezielt vorzunehmen. Der Arbeitserleichterung dient die Option "Vor/Rücktag", die dem schnellen Wertauffüllen anderer Monate dient. Es ist zu beachten, daß sie das Update voraussetzt, d. h. vorgetragene Monatspositionen werden erst "endgültig", wenn ein Updatedurchgang durchgeführt wird. (Selbstverständlich reicht es, das im Schnelldurchgang mit ENIER - Bestätigung aller Zahlen zu erledigen.)

AKTUELLER STATUS schafft ein Layout aller Jahrespositionen, die bereits mit Werten besetzt sind. Es dient der schnellen Übersicht, um festzustellen, wie weit man bereits upgedatet hat. MONATSUEBERSICHT ist wie die JAHRESUEBERSICHT von der Grafik bestimmt. Im oberen Screenbereich steht neben dem erwähnten "Einn./Ausgabe-Balken" der Balken für jeden Einzelposten. Natürlich erfolgt die Ausrichtung der Säulen automatisch, wenige Posten bringen breite, viele schmale Säulen. Synchron mit dem Werteplot erscheinen die Monatsszahlen im unteren Bildschirmbereich. Man kann der Scroll abstoppen und wieder in Gang setzen, wie bereits geschildert. Wichtig ist, daß unbegrenzt Einzelpositionen dargestellt werden können.

Bekanntlich gibt es keine Beschränkung dabei - außer der des Speichers... Die Zahlen werden tabuliert und gerundet, jeder Wert hat zu Vergleichszwecken die %-Angabe (jeweils bezogen auf Summe Einnahmen bzw. Ausgaben).

JAHRESUEBERSICHT heißt der wohl aussagekräftigste Teil des Programms. Nach vorhandenen Monatssummen kann der User wählen zwischen "Summen-" und "Einzelentwicklung". Bei erster werden drei Diagramme auf zwei Screens gleichzeitig gebracht: 1. Entwicklung aller Monatssummen 'Einnahmen' = upper screen 2. Saldo von Einnahmen/Ausgaben übers Jahr = Grundlinie upper screen 3. Entwicklung Ausgaben der Monate (gem. Hell-Dunkel-Leiste) = lower screen

Möchte man die dazu gehörenden Summen eines Monats wissen, wird Grafik 1 und 3 zu einer einzigen im oberen Bildschirm zusammengeschoben, um "unten" für Zahlen Platz zu machen. Einnahmen haben das Zeichen +, Ausgaben sind durch - ausgewiesen.

Noch interessanter ist die Option "Einzelentwicklung". Zunächst wird per Cursor ein Posten aus der Bezeichnerliste gewählt, er kommt in den oberen Ausschnitt; dann ist der zweite Etatposten dran, der "unten" hinkommt. Skalierung und Beschriftung richtet sich nach dem jeweiligen Maximum, sodaß immer eine maßstabsgetreue Plot-Darstellung vorliegt. Der Nutzen eines solchen Verfahrens ist naheliegend - man kann kreuz und quer Postenvergleiche anstellen. Bei vollem Screen wird das ganze Bild einfach hochgerollt und neu gemalt..

Die Menüzweige LOAD, SAVE und ENDE brauchen nicht weiter behandelt zu werden. Eine Anregung dazu: statt das gesamte Programm zu speichern, kann man statt dessen - bei sonst gleichen Bezeichnern, Postenzahl und Jahr - den Datenarray N(13,N+3) direkt abspeichern. Mit schnellem Microdrive hat man dann eine ganze Menge Daten im direkten Zugriff.

Im Folgenden sind für den engagierten Spectrumprogrammierer, der es ganz genau wissen will, noch offene Details nachgetragen.

#### Programmbeschreibung

#### Module

(Nummer = Programmzeile)

#### 130 - 145 INITIALISIEREN

132-137 Params:

Jahr, Anzahl Posten (Einnahmen, Ausgaben)

138-145 Dimensionieren + Erstbesetzung:

Anlegen Daten- + Textarray

Festlegen Bezeichnung Einzelposten

Aufbau Monatsnamenstring

#### 50 - 69 UPDATE

52- 65 Eingabe Monatszahlen:

Auswahl Monat  
Andruck vorh. Positionen  
Besetzen gem. User-Input  
Bildung Monatssumme bzw. -saldo  
66 - 69 Vor/Rücktag von Monatszahlen:  
Cursorsteuerung  
Monatsanzeige und Wertfortschreibung

#### 20 - 44 AKT.UPDATE-STATUS

20 - 24 Layout:

Scroll, Kopf, Einnahmen/Ausgabentrennung

25 - 27 Andruck Besetzung:

Hell/Dunkelsteuerung, Besetzungsscheck, Rahmen-plot

#### 70 - 79 MONATSUEBERSICHT

71 - 79 Aufbau Grafik upper screen:

Festlegen Einnahmen/Ausgabenpanel (Maximum, Darstellungsfaktor, Balkendiagramm)

Wertplot

77 - 79 Anlisten Monatszahlen lower screen:

Scroll Text + Absolutwerte

Prozentzahlen je Position

#### 80 - 99 JAHRESUEBERSICHT

85 - 91 Summenentwicklung:

85-88 Grafik Monatssummen + -salden

88-91 Grafik mit Absolutzahlen

92 - 99 Einzelentwicklung

92-95 Postenwahl per Cursor

96-97 Bestimmen Darstellungsdetails

98-99 Skalenbeschriftung + Plot

#### U P R O 's

32 - 32 Statusbericht Kopf

34 - 34 Hell/Dunkelsteuerung der Bestzungsfelder

36 - 37 Wertplot Jahressummen

38 - 39 Errechnen Monatssummen u. Max f. Skalierung

40 - 44 Aufbau Layout Jahressummen + Bright-Control f.

Summenfelder

66 - 69 Monatsvor- bzw. -rücktrag

150-154 Monatsabfrage

#### Funktionen

FN IS(X) Tabulieren der gerundeten Zahl X mittels ausgerichteteter 'leading spaces'

FN MS(X) Konversion Monatszahl in Monatsbezeichnung aus MS-String

#### V a r i a b l e n l i s t e

Array's

N(13,N+3) Datenarray Monats- u. Jahressummen je Posten  
 wie folgt:  
 N(1 bis 12,...) Monatspostenbeträge Jan-Dez  
 N(13,...) Jahressumme(je Posten)  
 N(...,1 bis N) Einzelposten je Monat  
 N(...,N+1) Summe Einnahmen je Monat  
 N(...,N+2) Summe Ausgaben je Monat  
 N(...,N+3) Monatssaldo Einn./Ausg.

IS(N+3,15) Bezeichner eines jeden Postens(15 Stellen lang)

Stringfelder

MS Monatsnamen (alle 12 Monate = Länge 12\*9)  
 JS Jahr  
 IS Userinput

Numerische Felder

A Zahl der "Ausgaben"-Positionen  
 E Zahl der "Einnahmen"-Positionen  
 F Bright On/OFF-Schalter; auch für Skalierungs-  
 zwischenwerte verwandt  
 FAK Darstellungsfaktor f. Werteplo  
 M akt. Monat  
 MAX Maximum der betreffenden Wert-Range  
 N Anzahl aller Positionen (= E + A)  
 O Schalter "oben" bei kombinierter Grafik  
 (s. JAHRESUEBERSICHT)  
 X, Y allgemeine Laufvariablen  
 Z Zählvariable

```

1000 REM HEFTMISBUDGET
1010 GO TO 100
1020 DEF ILF T*(X)="" "( TO
1030 DEF LBRZ STR$(INT X))+STR$ I
1040 DEF ZS X+.5)
1050 DEF M*(X)=M*((X-1)*9+1 T
1060 REM AKTUELLER STATUS
1070 LET I#="E INNAHMEN"
1080 PRINT 0;
1090 DEF I#="E INNAHMEN"
1100 DEF I#="E INNAHMEN"
1110 DEF I#="E INNAHMEN"
1120 DEF I#="E INNAHMEN"
1130 DEF I#="E INNAHMEN"
1140 DEF I#="E INNAHMEN"
1150 DEF I#="E INNAHMEN"
1160 DEF I#="E INNAHMEN"
1170 DEF I#="E INNAHMEN"
1180 DEF I#="E INNAHMEN"
1190 DEF I#="E INNAHMEN"
1200 DEF I#="E INNAHMEN"
1210 DEF I#="E INNAHMEN"
1220 DEF I#="E INNAHMEN"
1230 DEF I#="E INNAHMEN"
1240 DEF I#="E INNAHMEN"
1250 DEF I#="E INNAHMEN"
1260 DEF I#="E INNAHMEN"
1270 DEF I#="E INNAHMEN"
1280 DEF I#="E INNAHMEN"
1290 DEF I#="E INNAHMEN"
1300 DEF I#="E INNAHMEN"
1310 DEF I#="E INNAHMEN"
1320 DEF I#="E INNAHMEN"
1330 DEF I#="E INNAHMEN"
1340 DEF I#="E INNAHMEN"
1350 DEF I#="E INNAHMEN"
1360 DEF I#="E INNAHMEN"
1370 DEF I#="E INNAHMEN"
1380 DEF I#="E INNAHMEN"
1390 DEF I#="E INNAHMEN"
1400 DEF I#="E INNAHMEN"
1410 DEF I#="E INNAHMEN"
1420 DEF I#="E INNAHMEN"
1430 DEF I#="E INNAHMEN"
1440 DEF I#="E INNAHMEN"
1450 DEF I#="E INNAHMEN"
1460 DEF I#="E INNAHMEN"
1470 DEF I#="E INNAHMEN"
1480 DEF I#="E INNAHMEN"
1490 DEF I#="E INNAHMEN"
1500 DEF I#="E INNAHMEN"
1510 DEF I#="E INNAHMEN"
1520 DEF I#="E INNAHMEN"
1530 DEF I#="E INNAHMEN"
1540 DEF I#="E INNAHMEN"
1550 DEF I#="E INNAHMEN"
1560 DEF I#="E INNAHMEN"
1570 DEF I#="E INNAHMEN"
1580 DEF I#="E INNAHMEN"
1590 DEF I#="E INNAHMEN"
1600 DEF I#="E INNAHMEN"
1610 DEF I#="E INNAHMEN"
1620 DEF I#="E INNAHMEN"
1630 DEF I#="E INNAHMEN"
1640 DEF I#="E INNAHMEN"
1650 DEF I#="E INNAHMEN"
1660 DEF I#="E INNAHMEN"
1670 DEF I#="E INNAHMEN"
1680 DEF I#="E INNAHMEN"
1690 DEF I#="E INNAHMEN"
1700 DEF I#="E INNAHMEN"
1710 DEF I#="E INNAHMEN"
1720 DEF I#="E INNAHMEN"
1730 DEF I#="E INNAHMEN"
1740 DEF I#="E INNAHMEN"
1750 DEF I#="E INNAHMEN"
1760 DEF I#="E INNAHMEN"
1770 DEF I#="E INNAHMEN"
1780 DEF I#="E INNAHMEN"
1790 DEF I#="E INNAHMEN"
1800 DEF I#="E INNAHMEN"
1810 DEF I#="E INNAHMEN"
1820 DEF I#="E INNAHMEN"
1830 DEF I#="E INNAHMEN"
1840 DEF I#="E INNAHMEN"
1850 DEF I#="E INNAHMEN"
1860 DEF I#="E INNAHMEN"
1870 DEF I#="E INNAHMEN"
1880 DEF I#="E INNAHMEN"
1890 DEF I#="E INNAHMEN"
1900 DEF I#="E INNAHMEN"
1910 DEF I#="E INNAHMEN"
1920 DEF I#="E INNAHMEN"
1930 DEF I#="E INNAHMEN"
1940 DEF I#="E INNAHMEN"
1950 DEF I#="E INNAHMEN"
1960 DEF I#="E INNAHMEN"
1970 DEF I#="E INNAHMEN"
1980 DEF I#="E INNAHMEN"
1990 DEF I#="E INNAHMEN"
2000 DEF I#="E INNAHMEN"
    
```

```

24 DEF X=E+1 THEN LET I#="AUSGA
25 FOR I=1 TO 12
26 DEF Y=1 TO 12
27 DEF Z=1 TO 12
28 DEF W=1 TO 12
29 DEF V=1 TO 12
30 DEF U=1 TO 12
31 DEF T=1 TO 12
32 DEF S=1 TO 12
33 DEF R=1 TO 12
34 DEF Q=1 TO 12
35 DEF P=1 TO 12
36 DEF O=1 TO 12
37 DEF N=1 TO 12
38 DEF M=1 TO 12
39 DEF L=1 TO 12
40 DEF K=1 TO 12
41 DEF J=1 TO 12
42 DEF I=1 TO 12
43 DEF H=1 TO 12
44 DEF G=1 TO 12
45 DEF F=1 TO 12
46 DEF E=1 TO 12
47 DEF D=1 TO 12
48 DEF C=1 TO 12
49 DEF B=1 TO 12
50 DEF A=1 TO 12
51 DEF Z=1 TO 12
52 DEF Y=1 TO 12
53 DEF X=1 TO 12
54 DEF W=1 TO 12
55 DEF V=1 TO 12
56 DEF U=1 TO 12
57 DEF T=1 TO 12
58 DEF S=1 TO 12
59 DEF R=1 TO 12
60 DEF Q=1 TO 12
61 DEF P=1 TO 12
62 DEF O=1 TO 12
63 DEF N=1 TO 12
64 DEF M=1 TO 12
65 DEF L=1 TO 12
66 DEF K=1 TO 12
67 DEF J=1 TO 12
68 DEF I=1 TO 12
69 DEF H=1 TO 12
70 DEF G=1 TO 12
71 DEF F=1 TO 12
72 DEF E=1 TO 12
73 DEF D=1 TO 12
74 DEF C=1 TO 12
75 DEF B=1 TO 12
76 DEF A=1 TO 12
77 DEF Z=1 TO 12
78 DEF Y=1 TO 12
79 DEF X=1 TO 12
80 DEF W=1 TO 12
81 DEF V=1 TO 12
82 DEF U=1 TO 12
83 DEF T=1 TO 12
84 DEF S=1 TO 12
85 DEF R=1 TO 12
86 DEF Q=1 TO 12
87 DEF P=1 TO 12
88 DEF O=1 TO 12
89 DEF N=1 TO 12
90 DEF M=1 TO 12
91 DEF L=1 TO 12
92 DEF K=1 TO 12
93 DEF J=1 TO 12
94 DEF I=1 TO 12
95 DEF H=1 TO 12
96 DEF G=1 TO 12
97 DEF F=1 TO 12
98 DEF E=1 TO 12
99 DEF D=1 TO 12
100 DEF C=1 TO 12
101 DEF B=1 TO 12
102 DEF A=1 TO 12
103 DEF Z=1 TO 12
104 DEF Y=1 TO 12
105 DEF X=1 TO 12
106 DEF W=1 TO 12
107 DEF V=1 TO 12
108 DEF U=1 TO 12
109 DEF T=1 TO 12
110 DEF S=1 TO 12
111 DEF R=1 TO 12
112 DEF Q=1 TO 12
113 DEF P=1 TO 12
114 DEF O=1 TO 12
115 DEF N=1 TO 12
116 DEF M=1 TO 12
117 DEF L=1 TO 12
118 DEF K=1 TO 12
119 DEF J=1 TO 12
120 DEF I=1 TO 12
121 DEF H=1 TO 12
122 DEF G=1 TO 12
123 DEF F=1 TO 12
124 DEF E=1 TO 12
125 DEF D=1 TO 12
126 DEF C=1 TO 12
127 DEF B=1 TO 12
128 DEF A=1 TO 12
129 DEF Z=1 TO 12
130 DEF Y=1 TO 12
131 DEF X=1 TO 12
132 DEF W=1 TO 12
133 DEF V=1 TO 12
134 DEF U=1 TO 12
135 DEF T=1 TO 12
136 DEF S=1 TO 12
137 DEF R=1 TO 12
138 DEF Q=1 TO 12
139 DEF P=1 TO 12
140 DEF O=1 TO 12
141 DEF N=1 TO 12
142 DEF M=1 TO 12
143 DEF L=1 TO 12
144 DEF K=1 TO 12
145 DEF J=1 TO 12
146 DEF I=1 TO 12
147 DEF H=1 TO 12
148 DEF G=1 TO 12
149 DEF F=1 TO 12
150 DEF E=1 TO 12
151 DEF D=1 TO 12
152 DEF C=1 TO 12
153 DEF B=1 TO 12
154 DEF A=1 TO 12
155 DEF Z=1 TO 12
156 DEF Y=1 TO 12
157 DEF X=1 TO 12
158 DEF W=1 TO 12
159 DEF V=1 TO 12
160 DEF U=1 TO 12
161 DEF T=1 TO 12
162 DEF S=1 TO 12
163 DEF R=1 TO 12
164 DEF Q=1 TO 12
165 DEF P=1 TO 12
166 DEF O=1 TO 12
167 DEF N=1 TO 12
168 DEF M=1 TO 12
169 DEF L=1 TO 12
170 DEF K=1 TO 12
171 DEF J=1 TO 12
172 DEF I=1 TO 12
173 DEF H=1 TO 12
174 DEF G=1 TO 12
175 DEF F=1 TO 12
176 DEF E=1 TO 12
177 DEF D=1 TO 12
178 DEF C=1 TO 12
179 DEF B=1 TO 12
180 DEF A=1 TO 12
181 DEF Z=1 TO 12
182 DEF Y=1 TO 12
183 DEF X=1 TO 12
184 DEF W=1 TO 12
185 DEF V=1 TO 12
186 DEF U=1 TO 12
187 DEF T=1 TO 12
188 DEF S=1 TO 12
189 DEF R=1 TO 12
190 DEF Q=1 TO 12
191 DEF P=1 TO 12
192 DEF O=1 TO 12
193 DEF N=1 TO 12
194 DEF M=1 TO 12
195 DEF L=1 TO 12
196 DEF K=1 TO 12
197 DEF J=1 TO 12
198 DEF I=1 TO 12
199 DEF H=1 TO 12
200 DEF G=1 TO 12
201 DEF F=1 TO 12
202 DEF E=1 TO 12
203 DEF D=1 TO 12
204 DEF C=1 TO 12
205 DEF B=1 TO 12
206 DEF A=1 TO 12
207 DEF Z=1 TO 12
208 DEF Y=1 TO 12
209 DEF X=1 TO 12
210 DEF W=1 TO 12
211 DEF V=1 TO 12
212 DEF U=1 TO 12
213 DEF T=1 TO 12
214 DEF S=1 TO 12
215 DEF R=1 TO 12
216 DEF Q=1 TO 12
217 DEF P=1 TO 12
218 DEF O=1 TO 12
219 DEF N=1 TO 12
220 DEF M=1 TO 12
221 DEF L=1 TO 12
222 DEF K=1 TO 12
223 DEF J=1 TO 12
224 DEF I=1 TO 12
225 DEF H=1 TO 12
226 DEF G=1 TO 12
227 DEF F=1 TO 12
228 DEF E=1 TO 12
229 DEF D=1 TO 12
230 DEF C=1 TO 12
231 DEF B=1 TO 12
232 DEF A=1 TO 12
233 DEF Z=1 TO 12
234 DEF Y=1 TO 12
235 DEF X=1 TO 12
236 DEF W=1 TO 12
237 DEF V=1 TO 12
238 DEF U=1 TO 12
239 DEF T=1 TO 12
240 DEF S=1 TO 12
241 DEF R=1 TO 12
242 DEF Q=1 TO 12
243 DEF P=1 TO 12
244 DEF O=1 TO 12
245 DEF N=1 TO 12
246 DEF M=1 TO 12
247 DEF L=1 TO 12
248 DEF K=1 TO 12
249 DEF J=1 TO 12
250 DEF I=1 TO 12
251 DEF H=1 TO 12
252 DEF G=1 TO 12
253 DEF F=1 TO 12
254 DEF E=1 TO 12
255 DEF D=1 TO 12
256 DEF C=1 TO 12
257 DEF B=1 TO 12
258 DEF A=1 TO 12
259 DEF Z=1 TO 12
260 DEF Y=1 TO 12
261 DEF X=1 TO 12
262 DEF W=1 TO 12
263 DEF V=1 TO 12
264 DEF U=1 TO 12
265 DEF T=1 TO 12
266 DEF S=1 TO 12
267 DEF R=1 TO 12
268 DEF Q=1 TO 12
269 DEF P=1 TO 12
270 DEF O=1 TO 12
271 DEF N=1 TO 12
272 DEF M=1 TO 12
273 DEF L=1 TO 12
274 DEF K=1 TO 12
275 DEF J=1 TO 12
276 DEF I=1 TO 12
277 DEF H=1 TO 12
278 DEF G=1 TO 12
279 DEF F=1 TO 12
280 DEF E=1 TO 12
281 DEF D=1 TO 12
282 DEF C=1 TO 12
283 DEF B=1 TO 12
284 DEF A=1 TO 12
285 DEF Z=1 TO 12
286 DEF Y=1 TO 12
287 DEF X=1 TO 12
288 DEF W=1 TO 12
289 DEF V=1 TO 12
290 DEF U=1 TO 12
291 DEF T=1 TO 12
292 DEF S=1 TO 12
293 DEF R=1 TO 12
294 DEF Q=1 TO 12
295 DEF P=1 TO 12
296 DEF O=1 TO 12
297 DEF N=1 TO 12
298 DEF M=1 TO 12
299 DEF L=1 TO 12
300 DEF K=1 TO 12
301 DEF J=1 TO 12
302 DEF I=1 TO 12
303 DEF H=1 TO 12
304 DEF G=1 TO 12
305 DEF F=1 TO 12
306 DEF E=1 TO 12
307 DEF D=1 TO 12
308 DEF C=1 TO 12
309 DEF B=1 TO 12
310 DEF A=1 TO 12
311 DEF Z=1 TO 12
312 DEF Y=1 TO 12
313 DEF X=1 TO 12
314 DEF W=1 TO 12
315 DEF V=1 TO 12
316 DEF U=1 TO 12
317 DEF T=1 TO 12
318 DEF S=1 TO 12
319 DEF R=1 TO 12
320 DEF Q=1 TO 12
321 DEF P=1 TO 12
322 DEF O=1 TO 12
323 DEF N=1 TO 12
324 DEF M=1 TO 12
325 DEF L=1 TO 12
326 DEF K=1 TO 12
327 DEF J=1 TO 12
328 DEF I=1 TO 12
329 DEF H=1 TO 12
330 DEF G=1 TO 12
331 DEF F=1 TO 12
332 DEF E=1 TO 12
333 DEF D=1 TO 12
334 DEF C=1 TO 12
335 DEF B=1 TO 12
336 DEF A=1 TO 12
337 DEF Z=1 TO 12
338 DEF Y=1 TO 12
339 DEF X=1 TO 12
340 DEF W=1 TO 12
341 DEF V=1 TO 12
342 DEF U=1 TO 12
343 DEF T=1 TO 12
344 DEF S=1 TO 12
345 DEF R=1 TO 12
346 DEF Q=1 TO 12
347 DEF P=1 TO 12
348 DEF O=1 TO 12
349 DEF N=1 TO 12
350 DEF M=1 TO 12
351 DEF L=1 TO 12
352 DEF K=1 TO 12
353 DEF J=1 TO 12
354 DEF I=1 TO 12
355 DEF H=1 TO 12
356 DEF G=1 TO 12
357 DEF F=1 TO 12
358 DEF E=1 TO 12
359 DEF D=1 TO 12
360 DEF C=1 TO 12
361 DEF B=1 TO 12
362 DEF A=1 TO 12
363 DEF Z=1 TO 12
364 DEF Y=1 TO 12
365 DEF X=1 TO 12
366 DEF W=1 TO 12
367 DEF V=1 TO 12
368 DEF U=1 TO 12
369 DEF T=1 TO 12
370 DEF S=1 TO 12
371 DEF R=1 TO 12
372 DEF Q=1 TO 12
373 DEF P=1 TO 12
374 DEF O=1 TO 12
375 DEF N=1 TO 12
376 DEF M=1 TO 12
377 DEF L=1 TO 12
378 DEF K=1 TO 12
379 DEF J=1 TO 12
380 DEF I=1 TO 12
381 DEF H=1 TO 12
382 DEF G=1 TO 12
383 DEF F=1 TO 12
384 DEF E=1 TO 12
385 DEF D=1 TO 12
386 DEF C=1 TO 12
387 DEF B=1 TO 12
388 DEF A=1 TO 12
389 DEF Z=1 TO 12
390 DEF Y=1 TO 12
391 DEF X=1 TO 12
392 DEF W=1 TO 12
393 DEF V=1 TO 12
394 DEF U=1 TO 12
395 DEF T=1 TO 12
396 DEF S=1 TO 12
397 DEF R=1 TO 12
398 DEF Q=1 TO 12
399 DEF P=1 TO 12
400 DEF O=1 TO 12
401 DEF N=1 TO 12
402 DEF M=1 TO 12
403 DEF L=1 TO 12
404 DEF K=1 TO 12
405 DEF J=1 TO 12
406 DEF I=1 TO 12
407 DEF H=1 TO 12
408 DEF G=1 TO 12
409 DEF F=1 TO 12
410 DEF E=1 TO 12
411 DEF D=1 TO 12
412 DEF C=1 TO 12
413 DEF B=1 TO 12
414 DEF A=1 TO 12
415 DEF Z=1 TO 12
416 DEF Y=1 TO 12
417 DEF X=1 TO 12
418 DEF W=1 TO 12
419 DEF V=1 TO 12
420 DEF U=1 TO 12
421 DEF T=1 TO 12
422 DEF S=1 TO 12
423 DEF R=1 TO 12
424 DEF Q=1 TO 12
425 DEF P=1 TO 12
426 DEF O=1 TO 12
427 DEF N=1 TO 12
428 DEF M=1 TO 12
429 DEF L=1 TO 12
430 DEF K=1 TO 12
431 DEF J=1 TO 12
432 DEF I=1 TO 12
433 DEF H=1 TO 12
434 DEF G=1 TO 12
435 DEF F=1 TO 12
436 DEF E=1 TO 12
437 DEF D=1 TO 12
438 DEF C=1 TO 12
439 DEF B=1 TO 12
440 DEF A=1 TO 12
441 DEF Z=1 TO 12
442 DEF Y=1 TO 12
443 DEF X=1 TO 12
444 DEF W=1 TO 12
445 DEF V=1 TO 12
446 DEF U=1 TO 12
447 DEF T=1 TO 12
448 DEF S=1 TO 12
449 DEF R=1 TO 12
450 DEF Q=1 TO 12
451 DEF P=1 TO 12
452 DEF O=1 TO 12
453 DEF N=1 TO 12
454 DEF M=1 TO 12
455 DEF L=1 TO 12
456 DEF K=1 TO 12
457 DEF J=1 TO 12
458 DEF I=1 TO 12
459 DEF H=1 TO 12
460 DEF G=1 TO 12
461 DEF F=1 TO 12
462 DEF E=1 TO 12
463 DEF D=1 TO 12
464 DEF C=1 TO 12
465 DEF B=1 TO 12
466 DEF A=1 TO 12
467 DEF Z=1 TO 12
468 DEF Y=1 TO 12
469 DEF X=1 TO 12
470 DEF W=1 TO 12
471 DEF V=1 TO 12
472 DEF U=1 TO 12
473 DEF T=1 TO 12
474 DEF S=1 TO 12
475 DEF R=1 TO 12
476 DEF Q=1 TO 12
477 DEF P=1 TO 12
478 DEF O=1 TO 12
479 DEF N=1 TO 12
480 DEF M=1 TO 12
481 DEF L=1 TO 12
482 DEF K=1 TO 12
483 DEF J=1 TO 12
484 DEF I=1 TO 12
485 DEF H=1 TO 12
486 DEF G=1 TO 12
487 DEF F=1 TO 12
488 DEF E=1 TO 12
489 DEF D=1 TO 12
490 DEF C=1 TO 12
491 DEF B=1 TO 12
492 DEF A=1 TO 12
493 DEF Z=1 TO 12
494 DEF Y=1 TO 12
495 DEF X=1 TO 12
496 DEF W=1 TO 12
497 DEF V=1 TO 12
498 DEF U=1 TO 12
499 DEF T=1 TO 12
500 DEF S=1 TO 12
501 DEF R=1 TO 12
502 DEF Q=1 TO 12
503 DEF P=1 TO 12
504 DEF O=1 TO 12
505 DEF N=1 TO 12
506 DEF M=1 TO 12
507 DEF L=1 TO 12
508 DEF K=1 TO 12
509 DEF J=1 TO 12
510 DEF I=1 TO 12
511 DEF H=1 TO 12
512 DEF G=1 TO 12
513 DEF F=1 TO 12
514 DEF E=1 TO 12
515 DEF D=1 TO 12
516 DEF C=1 TO 12
517 DEF B=1 TO 12
518 DEF A=1 TO 12
519 DEF Z=1 TO 12
520 DEF Y=1 TO 12
521 DEF X=1 TO 12
522 DEF W=1 TO 12
523 DEF V=1 TO 12
524 DEF U=1 TO 12
525 DEF T=1 TO 12
526 DEF S=1 TO 12
527 DEF R=1 TO 12
528 DEF Q=1 TO 12
529 DEF P=1 TO 12
530 DEF O=1 TO 12
531 DEF N=1 TO 12
532 DEF M=1 TO 12
533 DEF L=1 TO 12
534 DEF K=1 TO 12
535 DEF J=1 TO 12
536 DEF I=1 TO 12
537 DEF H=1 TO 12
538 DEF G=1 TO 12
539 DEF F=1 TO 12
540 DEF E=1 TO 12
541 DEF D=1 TO 12
542 DEF C=1 TO 12
543 DEF B=1 TO 12
544 DEF A=1 TO 12
545 DEF Z=1 TO 12
546 DEF Y=1 TO 12
547 DEF X=1 TO 12
548 DEF W=1 TO 12
549 DEF V=1 TO 12
550 DEF U=1 TO 12
551 DEF T=1 TO 12
552 DEF S=1 TO 12
553 DEF R=1 TO 12
554 DEF Q=1 TO 12
555 DEF P=1 TO 12
556 DEF O=1 TO 12
557 DEF N=1 TO 12
558 DEF M=1 TO 12
559 DEF L=1 TO 12
560 DEF K=1 TO 12
561 DEF J=1 TO 12
562 DEF I=1 TO 12
563 DEF H=1 TO 12
564 DEF G=1 TO 12
565 DEF F=1 TO 12
566 DEF E=1 TO 12
567 DEF D=1 TO 12
568 DEF C=1 TO 12
569 DEF B=1 TO 12
570 DEF A=1 TO 12
571 DEF Z=1 TO 12
572 DEF Y=1 TO 12
573 DEF X=1 TO 12
574 DEF W=1 TO 12
575 DEF V=1 TO 12
576 DEF U=1 TO 12
577 DEF T=1 TO 12
578 DEF S=1 TO 12
579 DEF R=1 TO 12
580 DEF Q=1 TO 12
581 DEF P=1 TO 12
582 DEF O=1 TO 12
583 DEF N=1 TO 12
584 DEF M=1 TO 12
585 DEF L=1 TO 12
586 DEF K=1 TO 12
587 DEF J=1 TO 12
588 DEF I=1 TO 12
589 DEF H=1 TO 12
590 DEF G=1 TO 12
591 DEF F=1 TO 12
592 DEF E=1 TO 12
593 DEF D=1 TO 12
594 DEF C=1 TO 12
595 DEF B=1 TO 12
596 DEF A=1 TO 12
597 DEF Z=1 TO 12
598 DEF Y=1 TO 12
599 DEF X=1 TO 12
600 DEF W=1 TO 12
601 DEF V=1 TO 12
602 DEF U=1 TO 12
603 DEF T=1 TO 12
604 DEF S=1 TO 12
605 DEF R=1 TO 12
606 DEF Q=1 TO 12
607 DEF P=1 TO 12
608 DEF O=1 TO 12
609 DEF N=1 TO 12
610 DEF M=1 TO 12
611 DEF L=1 TO 12
612 DEF K=1 TO 12
613 DEF J=1 TO 12
614 DEF I=1 TO 12
615 DEF H=1 TO 12
616 DEF G=1 TO 12
617 DEF F=1 TO 12
618 DEF E=1 TO 12
619 DEF D=1 TO 12
620 DEF C=1 TO 12
621 DEF B=1 TO 12
622 DEF A=1 TO 12
623 DEF Z=1 TO 12
624 DEF Y=1 TO 12
625 DEF X=1 TO 12
626 DEF W=1 TO 12
627 DEF V=1 TO 12
628 DEF U=1 TO 12
629 DEF T=1 TO 12
630 DEF S=1 TO 12
631 DEF R=1 TO 12
632 DEF Q=1 TO 12
633 DEF P=1 TO 12
634 DEF O=1 TO 12
635 DEF N=1 TO 12
636 DEF M=1 TO 12
637 DEF L=1 TO 12
638 DEF K=1 TO 12
639 DEF J=1 TO 12
640 DEF I=1 TO 12
641 DEF H=1 TO 12
642 DEF G=1 TO 12
643 DEF F=1 TO 12
644 DEF E=1 TO 12
645 DEF D=1 TO 12
646 DEF C=1 TO 12
647 DEF B=1 TO 12
648 DEF A=1 TO 12
649 DEF Z=1 TO 12
650 DEF Y=1 TO 12
651 DEF X=1 TO 12
652 DEF W=1 TO 12
653 DEF V=1 TO 12
654 DEF U=1 TO 12
655 DEF T=1 TO 12
656 DEF S=1 TO 12
657 DEF R=1 TO 12
658 DEF Q=1 TO 12
659 DEF P=1 TO 12
660 DEF O=1 TO 12
661 DEF N=1 TO 12
662 DEF M=1 TO 12
663 DEF L=1 TO 12
664 DEF K=1 TO 12
665 DEF J=1 TO 12
666 DEF I=1 TO 12
667 DEF H=1 TO 12
668 DEF G=1 TO 12
669 DEF F=1 TO 12
670 DEF E=1 TO 12
671 DEF D=1 TO 12
672 DEF C=1 TO 12
673 DEF B=1 TO 12
674 DEF A=1 TO 12
675 DEF Z=1 TO 12
676 DEF Y=1 TO 12
677 DEF X=1 TO 12
678 DEF W=1 TO 12
679 DEF V=1 TO 12
680 DEF U=1 TO 12
681 DEF T=1 TO 12
682 DEF S=1 TO 12
683 DEF R=1 TO 12
684 DEF Q=1 TO 12
685 DEF P=1 TO 12
686 DEF O=1 TO 12
687 DEF N=1 TO 12
688 DEF M=1 TO 12
689 DEF L=1 TO 12
690 DEF K=1 TO 12
691 DEF J=1 TO 12
692 DEF I=1 TO 12
693 DEF H=1 TO 12
694 DEF G=1 TO 12
695 DEF F=1 TO 12
696 DEF E=1 TO 12
697 DEF D=1 TO 12
698 DEF C=1 TO 12
699 DEF B=1 TO 12
700 DEF A=1 TO 12
701 DEF Z=1 TO 12
702 DEF Y=1 TO 12
703 DEF X=1 TO 12
704 DEF W=1 TO 12
705 DEF V=1 TO 12
706 DEF U=1 TO 12
707 DEF T=1 TO 12
708 DEF S=1 TO 12
709 DEF R=1 TO 12
710 DEF Q=1 TO 12
711 DEF P=1 TO 12
712 DEF O=1 TO 12
713 DEF N=1 TO 12
714 DEF M=1 TO 12
715 DEF L=1 TO 12
716 DEF K=1 TO 12
717 DEF J=1 TO 12
718 DEF I=1 TO 12
719 DEF H=1 TO 12
720 DEF G=1 TO 12
721 DEF F=1 TO 12
722 DEF E=1 TO 12
723 DEF D=1 TO 12
724 DEF C=1 TO 12
725 DEF B=1 TO 12
726 DEF A=1 TO 12
727 DEF Z=1 TO 12
728 DEF Y=1 TO 12
729 DEF X=1 TO 12
730 DEF W=1 TO 12
731 DEF V=1 TO 12
732 DEF U=1 TO 12
733 DEF T=1 TO 12
734 DEF S=1 TO 12
735 DEF R=1 TO 12
736 DEF Q=1 TO 12
737 DEF P=1 TO 12
738 DEF O=1 TO 12
739 DEF N=1 TO 12
740 DEF M=1 TO 12
741 DEF L=1 TO 12
742 DEF K=1 TO 12
743 DEF J=1 TO 12
744 DEF I=1 TO 12
745 DEF H=1 TO 12
746 DEF G=1 TO 12
747 DEF F=1 TO 12
748 DEF E=1 TO 12
749 DEF D=1 TO 12
750 DEF C=1 TO 12
751 DEF B=1 TO 12
752 DEF A=1 TO 12
753 DEF Z=1 TO 12
754 DEF Y=1 TO 12
755 DEF X=1 TO 12
756 DEF W=1 TO 12
757 DEF V=1 TO 12
758 DEF U=1 TO 12
759 DEF T=1 TO 12
760 DEF S=1 TO 12
761 DEF R=1 TO 12
762 DEF Q=1 TO 12
763 DEF P=1 TO 12
764 DEF O=1 TO 12
765 DEF N=1 TO 12
766 DEF M=1 TO 12
767 DEF L=1 TO 12
768 DEF K=1 TO 12
769 DEF J=1 TO 12
770 DEF I=1 TO 12
771 DEF H=1 TO 12
772 DEF G=1 TO 12
773 DEF F=1 TO 12
774 DEF E=1 TO 12
775 DEF D=1 TO 12
776 DEF C=1 TO 12
777 DEF B=1 TO 12
778 DEF A=1 TO 12
779 DEF Z=1 TO 12
780 DEF Y=1 TO 12
781 DEF X=1 TO 12
782 DEF W=1 TO 12
783 DEF V=1 TO 12
784 DEF U=1 TO 12
785 DEF T=1 TO 12
786 DEF S=1 TO 12
787 DEF R=1 TO 12
788 DEF Q=1 TO 12
789 DEF P=1 TO 12
790 DEF O=1 TO 12
791 DEF N=1 TO 12
792 DEF M=1 TO 12
793 DEF L=1 TO 12
794 DEF K=1 TO 12
795 DEF J=1 TO 12
796 DEF I=1 TO 12
797 DEF H=1 TO 12
798 DEF G=1 TO 12
799 DEF F=1 TO 12
800 DEF E=1 TO 12
801 DEF D=1 TO 12
802 DEF C=1 TO 12
803 DEF B=1 TO 12
804 DEF A=1 TO 12
805 DEF Z=1 TO 12
806 DEF Y=1 TO 12
807 DEF X=1 TO 12
808 DEF W=1 TO 12
809 DEF V=1 TO 12
810 DEF U=1 TO 12
811 DEF T=1 TO 12
812 DEF S=1 TO 12
813 DEF R=1 TO 12
814 DEF Q=1 TO 12
815 DEF P=1 TO 12
816 DEF O=1 TO 12
817 DEF N=1 TO 12
818 DEF M=1 TO 12
819 DEF L=1 TO 12
820 DEF K=1 TO 12
821 DEF J=1 TO 12
822 DEF I=1 TO 12
823 DEF H=1 TO 12
824 DEF G=1 TO 12
825 DEF F=1 TO 12
826 DEF E=1 TO 12
827 DEF D=1 TO 12
828 DEF C=1 TO 12
829 DEF B=1 TO 12
830 DEF A=1 TO 12
831 DEF Z=1 TO 12
832 DEF Y=1 TO 12
833 DEF X=1 TO 12
834 DEF W=1 TO 12
835 DEF V=1 TO 12
836 DEF U=1 TO 12
837 DEF T=1 TO 12
838 DEF S=1 TO 12
839 DEF R=1 TO 12
840 DEF Q=1 TO 12
841 DEF P=1 TO 12
842 DEF O=1 TO 12
843 DEF N=1 TO 12
844 DEF M=1 TO 12
845 DEF L=1 TO 12
846 DEF K=1 TO 12
847 DEF J=1 TO 12
848 DEF I=1 TO 12
849 DEF H=1 TO 12
850 DEF G=1 TO 12
851 DEF F=1 TO 12
852 DEF E=1 TO 12
853 DEF D=1 TO 12
854 DEF C=1 TO 12
855 DEF B=1 TO 12
856 DEF A=1 TO 12
857 DEF Z=1 TO 12
858 DEF Y=1 TO 12
859 DEF X=1 TO 12
860 DEF W=1 TO 12
861 DEF V=1 TO 12
862 DEF U=1 TO 12
863 DEF T=1 TO 12
864 DEF S=1 TO 12
865 DEF R=1 TO 12
866 DEF Q=1 TO 12
867 DEF P=1 TO 12
868 DEF O=1 TO 12
869 DEF N=1 TO 12
870 DEF M=1 TO 12
871 DEF L=1 TO 12
872 DEF K=1 TO 12
873 DEF J=1 TO 12
874 DEF I=1 TO 12
875 DEF H=1 TO 12
```

## Screenstricks (im Programm)

### Datenverwaltung

Im Folgenden soll konkret gezeigt werden, wie man effektiver die Grafik programmiert. Oft steht der User oder fortgeschrittene Programmierer ratlos vor den Erzeugnissen fremder Kunst. Erläutern wir also nicht allein das Gebrachte, sondern zeigen genauer das "Wie" und "Warum". Es geht darum, möglichst viel Erläuterung zu geben, quasi als Hilfe zum Selbstprogrammieren. Das Programm HEIMBUDGET verbindet zwei Dinge miteinander, welche den Schwerpunkt dieses Abschnitts ausmachen - Datenverwaltung per Array und wirkungsvolle Grafik zur Veranschaulichung. In eine dritten Punkt werden eine Reihe sonstiger Programmkniffe anhand des Listings erläutert.

Die Daten finden sich in einem Array, der nach Useranforderung mit DIM N(13,N+3) angelegt wurde. Die Tabelle enthält also volle Floating-Point-Zahlen d.h. jede Zahl braucht 5 Bytes. Natürlich hätte man auch auf Stringzahlen gehen können, was jedoch wenig sinnvoll gewesen wäre. Schließlich sollen auch DM-Nachkomma-Stellen möglich sein. Etwas anderes wurde aber fürs bessere Handling getan: statt Einnahmen, Ausgaben und Summenfelder in getrennten Arrays unterzubringen, sind sie im N(13,N+3)-Array enthalten. Die Datengruppierung ist dafür in Variable E und A festgehalten. Warum? Wer verschiedene Jahre mit HEIMBUDGET fahren will, kann den gesamten Array - sprich Datenbereich - mit einfachem LOAD herein holen. Die Aufteilung wird deutlich, stellt man die beiden Möglichkeiten gegenüber.

1. Möglichkeit: Einnahmen DIM N(12,E)  
Ausgaben DIM N(12,A)

Summe Einnahmen (pro Monat) DIM S(12)  
Summe Ausgaben (pro Monat) DIM T(12)  
Saldo Monatssummen DIM Z(12)

Jahressummen (als 13.Monat) DIM J(E + A + 3)

2. (realisierte) Möglichkeit, wobei N=E+A:

DIM N(13,N+3)

Zur Erinnerung sei erwähnt, daß gem. SINCLAIR-BASIC eine Variable gleichen Namens (hier N) sowohl für einen Numeric Array, als auch als Einzelvariable wie auch als Laufvariable benutzt werden kann.

### Grafikeinsatz

Zunächst als Leckerbissen vorweg die bisher unbeobachtete Verwendung von ROM-Routinen des Spectrums. Bekanntlich kommt der Aufruf von "vorfabrizierten" Maschinencoderoutinen nicht nur der

Schnelligkeit eines Basic-Programms zugute, er vereinfacht auch die Programmierung. - Der Einsprung in die Scroll Routine ermöglicht folgendes:

RANDOMIZE USR 3330

scrollt den Gesamtscreen weg (effektvoller als ein simples CLS, wenngleich letzteres zur Print-Neupositionierung nützlich ist).

RANDOMIZE USR 3583

scrollt den unteren Bildschirm - genauer die letzten 12 Zeilen - um eine Zeile hoch; dadurch ist eine neuartige Window-Technik anwendbar, wenn wechselseitig der upper (Zeile 1 - 10) oder lower screen (Zeile 11 - 22) belegt wird. Letzterer kann auch getrennt gelbcht werden mit

RANDOMIZE USR 3652

Bleibt schließlich noch der Scroll des Gesamtscreens um eine Zeile, was mit

RANDOMIZE USR 3280

bewerkstelligt wird.

Nun noch ein paar Tricks zur Grafik im allgemeinen, wie in HEIMBUDGET anzutreffen; die Listingzeile ist jeweils zwecks besserer Orientierung mit angegeben.

Statt "Balken" mit viel Plot und Draw voll auszumalen, wurde der Weg einer trickreichen Drawverwendung beschritten. Memo: Plot ist langsamer als Draw. Daher wird nur der Anfangspunkt geplottet, dann erfolgt die Diagrammerzeugung allein mit Draw. Wieso das? Für die Darstellung reicht völlig, relative Werte (= Distanz zum Skalennullpunkt) zu verwenden, DRAW bietet sich geradezu an. Das Verfahren des Umrechnens von absoluten in relative Werte ist einfach; es läuft in drei Schritten ab. Das Folgende hat übrigens Gültigkeit für alle Diagrammgrafik und wurde deshalb genauer wiedergegeben (vgl. Zeile 38):

1. Festlegen Darstellungsbereich (vertikal)

Im Programm - Nullpunkt 95, obere Begrenzung 175  
-> Bereich 80 Pixel

2. Ermitteln Wertemaximum

Im Programm - Variable MAX, die in einer Schleife mitbearbeitet wird (vgl. Zeile 38)

3. Festlegen Darstellungsfaktor

Im Programm - Variable FAK, sie ist gleich MAX/80

Nun ist es leicht, die aktuellen Werte zu plotten. Durch einfache Multiplikation bekommt man den Plotpunkt als relativen Distanzwert. Im Programm (s. Zeile 74 oder 36):

LET F = FAK \* AKT. WERT

Da beim Spectrum die Vertikalposition ("Zeile") von 'oben' gerechnet wird, muss lediglich der grafische Begrenzungswert mit berücksichtigt werden. Man kann natürlich auch vom unteren Rand ausgehen (wie in Zeile 77 geschehen). Folglich lautet die endgültige "Formel":

```
PLOT Y, FAK * akt. Wert + 95      bzw.
PLOT Y, 175 - FAK * akt. Wert
```

Mit Draw ist die Umrechnung von Anfangsplotpunkt noch einfacher. Da brauchen nur die Pixeldistanzen "übersetzt" zu werden. Also kommt lediglich die Differenz zum Vorwert zum Tragen. Wenn er X ist, der Nachfolger X1, lautet der Drawbefehl (beim "Balkenabstand" Y1):

```
DRAW Y1,(X - X1) * FAK
```

Natürlich wird man noch ein wenig Feinarbeit ins Runden und Ähnliches investieren. Auch kann man die Darstellungsspanne zwischen Minimum und Maximum der Werte voreinstellen. Dann werden die Kurvenabstände größer, das Diagramm wird 'gezackter'.

Weitere Programmricks

Zeile 34 - Ein EIN-/AUS-Schalter für Bright wird durch die NOT-Logik erreicht. Damit kann eine Variable im Durchlauf abwechselnd an- und abgeschaltet werden. Sie erhält quasi den Status des (PASCAL-)Typs boolean:  
LET F = 1: ... LET F = NOT F

Zeile 38 - Erst- und Folgebesezung von Werten ließe sich (umständlich) durch Löschen mit nachfolgender Initialisierung erledigen. Was etwa so aussehen würde:  
FOR X = 1 TO N : LET N(13, X) = 0 <Löschen>  
FOR Y = 1 TO 12 : LET N(13, Y) = N(13, Y) + N(X, Y) <Neu Besetzen>  
NEXT Y : NEXT X

Es geht aber auch in einem "Abwasch", wie das Listing zeigt; man muß lediglich die Abfrage auf 'erster Durchgang' einbauen. Das geschieht mit Sinclair-typischem Logikvergleich, der aufgelöst so aussieht:  
IF X = 1 THEN LET N(13, Y) = N(X, Y)  
IF X > 1 THEN LET N(13, Y) = N(13, Y) + N(X, Y)

Zeile 62 - Die Summation der Einnahmeposten liefert ein weiteres Beispiel vielseitiger 'Logik-Schalter'. Insgesamt sind vier Bedingungen abzufragen, welche das Programm ohne ein einziges IF bewältigt:

1. beim ersten Durchgang sollen die 'Einnahmen' ohne Addition besetzt werden (=Löschen + Neubesezung in einem Zug)

2. bei allen weiteren 'Einnahmedurchgängen' \* ist hingegen fort zu summieren  
3. ist der erste Ausgabeposten erreicht (d.h. X=E), muß analog das erste Ausgabefeld 'erstbelegt' werden  
4. bei den weiteren 'Ausgabedurchgängen' ist gleichermaßen (siehe 2.) fortzuzummieren

Eine IF-like Programmierung würde so aussehen:  
IF X = 1 THEN LET N(M, N+1) = N(M, X): GOTO (A)  
IF X <= E THEN LET N(M, N+1) = N(M, N+1) + N(M, X)  
IF X = E + 1 THEN LET N(M, N+2) = N(M, X): GOTO (A)  
IF X > E THEN LET N(M, N+2) = N(M, N+2) + N(M, X)

(A) Ansprungzeile zur Programmfortsetzung

Derselbe Effekt wird in Zeile 62 in nur e i n e m Statement erreicht und zwar ohne IF ! Man versuche, sich die Logik klar- und zunutze zu machen...  
(Die Cursorsteuerung in Zeile 68 + 95 funktioniert übrigens ganz analog)

Zeile 79 - Die Pausensteuerung ist benutzerfreundlich angelegt. Folgendes wird erreicht:  
- solange keine Taste betätigt ist, wird gescrollt  
- bei erstem Tastendruck hält das Scrolling an  
- wird erneut irgend eine Taste gedrückt, geht das Scrolling weiter

Man hätte das auch so realisieren können:  
IF INKEY\$ = "" THEN PAUSE 0  
IF INKEY\$ <> "" THEN PAUSE 20

Statt dessen wurde die "Logik" direkt in die Pausenfunktion eingebaut.

Auf weitere Erläuterungen sei an dieser Stelle verzichtet; man führe sich das Listing zu Gemüte und - vor allem - experimentiere selber ein wenig.

# Kapitel III: ZEICHEN & TEXT

## ZEICHEN AUF DEM BILDSCHIRM

### Manipulation des 'Character Sets'

#### Die Darstellung von Zeichen

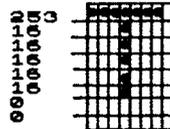
Zeichen werden beim SINCLAIR (und anderen Heimcomputern) punktchenweise als Matrix generiert. Jeder Buchstabe, jedes Sonderzeichen und jede Zahl entstehen aus einer 8 x 8 - Matrix. Die Besetzung der Pixel (= schwarzer Punkt höchster Auflösung auf dem Bildschirm) wird von der Information gesteuert, die sich hinter dem Character-Code des Zeichens verbirgt. Der größte Teil darstellbarer Zeichen ist nach der ASCII-Konvention definiert; Buchstabe "I" etwa hat beim Spectrum den Code 84. Dahinter jedoch verbirgt sich mehr fürs Betriebssystem. Der Code besagt nur, wenn dies Zeichen kommt, springe zu einer Tabelle, welche die Zeilen- und Spaltenbesetzung für die Darstellung liefert. Im sgn. Character Set finden sich für jedes Pixel die notwendigen Informationen, nach welchen das System blitzschnell die Zeichendarstellung zusammenbaut.

Da sich in einem Byte durch Ausschöpfen aller Bit-Kombinationen die Spaltenbesetzung einer Zeile (der Druckmatrix) gewinnen läßt, braucht das Character Set genau 8 Bytes für die Generierung eines Zeichens; das hat nämlich 8 Zeilen, die spaltenweise mit "Punkten" gefüllt werden. Um die Bitbesetzung, welche die Ein-Bytezahl liefert, zu verstehen, seien die Stellenwertigkeiten wiedergegeben.

128	64	32	16	8	4	2	1
1	2	3	4	5	6	7	8

Die Wertbestimmung erfolgt - wie man sehen kann - in Form von 2er Potenzen: Ist zur "Schwärzung" ein Punkt erforderlich, wird die Wertigkeit hinzuaddiert.

Da meist unten und rechts ein Rand bleibt, ist 253 der höchste Bitwert. Die acht Bytes für das große I werden durch Fortzählen einzelner Wertigkeiten wie angezeigt bestimmt. Derjenige, welcher schon mal mit selbst definierten Zeichen gearbeitet hat, weiß, daß SINCLAIR < Mußerst einfach (mit BIN) die Besetzung der Zeichenmatrix ermöglicht. Normalerweise braucht man sich um die Entstehung von Screen-Zeichen keine Gedanken zu machen, das besorgt der Rechner. Anders sieht es aus, wenn Zeichen manipuliert oder ein neuer Zeichensatz gene-



riert werden soll.

Machen wir fest: Bei Zeichen hat jedes Pixel eine Wertigkeit, die sich nach 2er Potenzen (für die Bitsetzung) richtet; pro Zeichen sind 8 Bytes (= 8 Zeilen x 8 Pixels pro Spalte) erforderlich.

#### Die Adressierung

Das Character Set ist dem Rechner bekannt, er weiß, wo er seine "Matrix" findet. Systemvariable CHARS (s. Manual, Kapitel 25) sagt, ab welcher Adresse der Zeichensatz beginnt. Um mit eigenen Zeichensätzen zu arbeiten, muß noch ein wenig Adressrechnung betrieben werden. CHARS sagt, wo das x.te Zeichen mit seinen 8 Bytes (-256) beginnt. Dazu ist der Code des Zeichens zu nehmen; das erste ASCII-Zeichen "Space" beginnt also mit Code 32. 32 \* 8 Bytestellen sind sozusagen der Nullpunkt für ein konkretes Zeichen. Den CHARSTART und das erste Byte (CHAR) eines in Stringvariable IS gespeicherten Zeichens bekommt man daher so:

```
(CHARS ist gleich Adresse 23606 + 23607)
CHARSTART = PEEK 23606 + 256*PEEK 23607
CHAR = 8 * CODE IS + CHARSTART
```

Die Bitkombination läßt sich zum Zweck der Manipulation aus jedem der folgenden 8 Bytes herausfiltern. Befassen wir uns zunächst mit der Gewinnung und Veränderung des Zeichensatzes, ehe wir die Generierung eines neuen beschreiben.

Da CHARS eine veränderbare Adresse ist, kann der Zugriff auf selbstgeschaffene Sets dem System aufgezwungen werden. Sinnvollerweise wird man den eigenen Zeichensatz in einen geschützten RAM-Bereich legen, um ihn zu sichern.

Am einfachsten ist die Manipulation, wenn auf den bestehenden Zeichensatz zurück gegriffen wird. Zuerst werden wir diesen Weg wählen, um mittels Pixelplot ein paar interessante Effekte zu erzielen. Der Aufwand ist am geringsten bei der Vergrößerung bzw. Verzerrung von Schrift. Das geht ohne umfangreiche DATA-Tipperei und Einpoken neuer Zeichenbytes.

Im ersten Beispiel bedienen wir uns gar des simplen PRINT-Statements; wie erzeugt man Riesenbuchstaben, BIG PRINT genannt ?

#### BIG PRINT oder die Erzeugung von Riesenlettern

BIG PRINT ist die Stammroutine für die folgenden Programme. Sie wird nur wenig modifiziert; wer BIG PRINT "gefressen" hat, kann vielerlei verblüffende Effekte auf dem Bildschirm erreichen.

Zuerst wird mittels des Zeichenbytes die Pixelzeile für je 8 Punkte angewählt. In der äußeren Schleife (mit Variable Y) werden innerhalb des abzuarbeitenden Teststrings (Variable N) diese 8 Zeilenbytes abgefragt. Die eingebettete innere Schleife (mit Variable Z) erschließt die Besetzung der Spalten einer

Zeile. Wie geschieht das ?

Man fragt einfach die Zer Potenzen ab. Ist der Bytewert (als Stellenwertigkeit) größer als sie, ist ein Pixel von links nach rechts gesehen vorhanden. Ansonsten bleibt die Matrix an der Stelle leer. Anschließend wird der Bytewert um die "Wertigkeit" vermindert und mit der Restgröße weitergerechnet.

In der Routine erfolgt die Umsetzung von "besetzt" und "unbesetzt" durch Ausgabe eines schwarzen Vierecks, wie es als Grafikzeichen zur Verfügung steht. Man hätte beim Ausprinten auch eine aufwendige PRINT AT - Steuerung praktizieren können, worauf verzichtet wurde. Das PRINT AT in Zeile 31 ist jedoch notwendig, weil nach Zeilende auf die nächste Druckzeile vorgeschoben werden muß (Nach Abarbeiten der Z-Schleife steht Z auf -1, der Folgebefehl entspricht mit -2 = +1). Die Spaltenposition ergibt sich aus der Buchstabenanzahl von IS; da um Faktor 8 je Pixel vergrößert wird, ist N\*8 einzusetzen..

```

10 REM TEST 2 FACH
11 REM 8-fach Vergrößerung v
12 REM Buchstaben
13 REM 8-fach
14 REM startzeile Zeile 10
15 LET start=10
16 LET is="Test 2 fach"
17 REM teststart=0
18 LET zeile=175-start*8
19 LET charstart=PEEK 23606+25
20 *PEEK 23607
21
22 FOR n=0 TO LEN is-1
23 LET t$=is(n+1)
24 LET z=zeile
25 LET sp=n*16
26 LET char=8*CODE t$+charstart
27
28 FOR y=0 TO 7
29 FOR x=PEEK (char+y)
30 FOR z=7 TO 0 STEP -1
31 IF (x-2+z)>=0 THEN PLOT sp,
32 z
33 PLOT sp,z+1
34 PLOT sp-1,z+1
35 PLOT sp-1,z+1
36 LET x=x-2+z
37 LET z=z+1
38 LET sp=sp-16
39 NEXT y
40 NEXT z
41
42 NZ NEXT v
43 NZ NEXT v

```

LOOK

Wenn die Riesenbuchstaben zu groß sind, kann auch mit einem anderen Faktor arbeiten. Allerdings muß dann pixelgenau positioniert werden. Bei der nächsten Routine wird denn auch geplottet. (Würde man keinerlei Vergrößerung wählen, würden die Buchstaben Pixel für Pixel gemalt.)

Wählt man Faktor 2 (Zweifach-Vergrößerung), wird ein doppelter Pixelabstand gemacht (s. Zeile 30 + 46). Pro Buchstabe werden also nicht 8, sondern 16 Pixel benötigt. Es wird um den Kernpixel herumgeplottet, sodaß eine 2 x 2 - Matrix entsteht. Variable Sp und Zei geben die Kernposition bei der Allokation ab. Man beachte, daß beim PLOT im Gegensatz zum PRINT Spalte und Zeile vertauscht sind - so will es das SINCLAIR-Basic halt..

```

10 REM Buchstabenvergrößerung 2-fach
11
12
13
14 REM startzeile Zeile 10
15 LET start=10
16 LET is="Test 2 fach"
17 REM teststart=0
18 LET zeile=175-start*8
19 LET charstart=PEEK 23606+25
20 *PEEK 23607
21
22 FOR n=0 TO LEN is-1
23 LET t$=is(n+1)
24 LET z=zeile
25 LET sp=n*16
26 LET char=8*CODE t$+charstart
27
28 FOR y=0 TO 7
29 FOR x=PEEK (char+y)
30 FOR z=7 TO 0 STEP -1
31 IF (x-2+z)>=0 THEN PLOT sp,
32 z
33 PLOT sp,z+1
34 PLOT sp-1,z+1
35 PLOT sp-1,z+1
36 LET x=x-2+z
37 LET z=z+1
38 LET sp=sp-16
39 NEXT y
40 NEXT z
41
42 NZ NEXT v
43 NZ NEXT v

```

Test 2 fach

Weitere Manipulationen

Mit der angelistete Plotroutine läßt sich noch mehr anstellen. Als nächstes gehen wir einmal in die Breite. Was ist dazu zu tun ?

Zunächst vereinfachen wir dem pixelrechnenden SINCLAIR die Arbeit, indem bei Leerzeichen gleich die Spalte (s. Zeile 30) fortgezählt und nichts geplottet wird. Weiter verbessern wir das Ganze, indem wir es gegen "out of screen" versichern (s. Zeile 50). Nun zur Schriftverbreiterung.

Dazu wird ein Breitenfaktor b eingeführt; er wäre bei Nichtverbreiterung Null (s. Zeile 33). Da Spalte Sp mit 1 fortgezählt wird, käme nichts hinzu. Die Breitschrift wird erzeugt, indem bei jedem zweiten Pixel dieses nochmals geplottet wird (s. Zeile 40). Besetzt man jeden Spaltenwert zweifach, würde die Schrift noch breiter; so nimmt sie nicht soviel Platz weg.

Um den alternierenden Plot zu erreichen, wird b als Ein/Aus-Schalter geführt (vgl. Zeile 43). Dadurch wird etwas wie "enlarged condensed" bei Normalpapierdruckern realisiert. Man experimentiere ruhig ein wenig mit der folgenden Routine.

```

10 REM BREITSCHRIFT
11
12
13
14 INPUT "startzeile";start
15 LET sp=0
16 INPUT "22-25 Zeichen/Zeile";i
17
18 LET zeile=175-start*8
19 LET charstart=PEEK 23606+25
20 *PEEK 23607

```

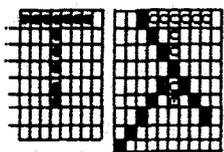
```

0000 FOR J=0 TO LEN I$-1
0001   LET C=I$(J)
0002   THEN LET SP=SP+6
0003   LET B=0
0004 FOR U=0 TO 7
0005   FOR N=0 TO 7
0006     LET X=PEEK (CHAR+W)
0007     FOR Z=0 TO 7
0008       IF X THEN PLOT X,Z
0009       THEN LET SP=0
0010       THEN LET ZEILE=
0011       THEN LET ZEILE=
0012       THEN LET ZEILE=
0013       THEN LET ZEILE=
0014       THEN LET ZEILE=
0015       THEN LET ZEILE=
0016       THEN LET ZEILE=
0017       THEN LET ZEILE=
0018       THEN LET ZEILE=
0019       THEN LET ZEILE=
0020       THEN LET ZEILE=
0021       THEN LET ZEILE=
0022       THEN LET ZEILE=
0023       THEN LET ZEILE=
0024       THEN LET ZEILE=
0025       THEN LET ZEILE=
0026       THEN LET ZEILE=
0027       THEN LET ZEILE=
0028       THEN LET ZEILE=
0029       THEN LET ZEILE=
0030       THEN LET ZEILE=
0031       THEN LET ZEILE=
0032       THEN LET ZEILE=
0033       THEN LET ZEILE=
0034       THEN LET ZEILE=
0035       THEN LET ZEILE=
0036       THEN LET ZEILE=
0037       THEN LET ZEILE=
0038       THEN LET ZEILE=
0039       THEN LET ZEILE=
0040       THEN LET ZEILE=
0041       THEN LET ZEILE=
0042       THEN LET ZEILE=
0043       THEN LET ZEILE=
0044       THEN LET ZEILE=
0045       THEN LET ZEILE=
0046       THEN LET ZEILE=
0047       THEN LET ZEILE=
0048       THEN LET ZEILE=
0049       THEN LET ZEILE=
0050       THEN LET ZEILE=
0051       THEN LET ZEILE=
0052       THEN LET ZEILE=
0053       THEN LET ZEILE=
0054       THEN LET ZEILE=
0055       THEN LET ZEILE=
0056       THEN LET ZEILE=
0057       THEN LET ZEILE=
0058       THEN LET ZEILE=
0059       THEN LET ZEILE=
0060       THEN LET ZEILE=
0061       THEN LET ZEILE=
0062       THEN LET ZEILE=
0063       THEN LET ZEILE=
0064       THEN LET ZEILE=
0065       THEN LET ZEILE=
0066       THEN LET ZEILE=
0067       THEN LET ZEILE=
0068       THEN LET ZEILE=
0069       THEN LET ZEILE=
0070       THEN LET ZEILE=
0071       THEN LET ZEILE=
0072       THEN LET ZEILE=
0073       THEN LET ZEILE=
0074       THEN LET ZEILE=
0075       THEN LET ZEILE=
0076       THEN LET ZEILE=
0077       THEN LET ZEILE=
0078       THEN LET ZEILE=
0079       THEN LET ZEILE=
0080       THEN LET ZEILE=
0081       THEN LET ZEILE=
0082       THEN LET ZEILE=
0083       THEN LET ZEILE=
0084       THEN LET ZEILE=
0085       THEN LET ZEILE=
0086       THEN LET ZEILE=
0087       THEN LET ZEILE=
0088       THEN LET ZEILE=
0089       THEN LET ZEILE=
0090       THEN LET ZEILE=
0091       THEN LET ZEILE=
0092       THEN LET ZEILE=
0093       THEN LET ZEILE=
0094       THEN LET ZEILE=
0095       THEN LET ZEILE=
0096       THEN LET ZEILE=
0097       THEN LET ZEILE=
0098       THEN LET ZEILE=
0099       THEN LET ZEILE=
0100       THEN LET ZEILE=

```

statt hoch + gross BREIT

Selbstverständlich kann man noch andere Effekte erzielen. Das "Pixelverfahren" ermöglicht beispielsweise, Schrift zu drehen. Im folgenden Listing wurde zu dem Zweck die Zeilen/Spaltenfortzählung asymmetrisch gestaltet. Die Spalte wird um eins erhöht, gleichzeitig jedoch wird die Zeile bei jedem Pixel nach unten verschoben. Und der Effekt? Wir haben flugs Schrägschrift auf dem Schirm. Wird jedes Pixel nach unten verschoben, erhält die Schrift "Schräglage" (s. Zeile 42).



Zu beachten ist noch, daß bei einer neuen Zeile der Pixelabstand nicht um 8, sondern nur um 7 erhöht wird. Die Spalten werden entsprechend nicht um -8, sondern um -9 rechts vom Rand positioniert, wie das kleine Schaubild zeigt.

Das Programmchen enthält noch eine hübsche "Starterleichterung": Bei Eingabe von Startzeile/-spalte erscheint die Position direkt auf dem Screen. Man hat die Möglichkeit der Korrektur. Erst wenn alles klar ist, wird der Beschriftungstext abgearbeitet.

```

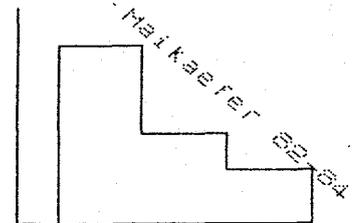
10 REM VERTIKALSCHRIFT
11
12
13
14 INPUT "Startzeile ?";zeile
15 INPUT "Startspalte ?";spalt

```

```

17 PRINT AT zeile,spalte; OVER
18 INPUT "kein Überlaufcheck!
19 Alles o.k. ?";i$
20 PRINT CHR$(8); RETURN; i$
21 IF i$<>" " THEN GO TO 14
22 INPUT "Zeichen";i$
23 LET N=LEN i$
24 LET C=I$(N)
25 LET B=0
26 LET ZEILE=zeile
27
28 FOR J=0 TO LEN I$-1
29   LET C=I$(J)
30   LET CHAR=C+CODE T$+CHARSTA
31   LET B=0
32   FOR U=0 TO 7
33     LET X=PEEK (CHAR+W)
34     FOR N=0 TO 7
35       IF X THEN PLOT X,Z
36       THEN LET SP=0
37       THEN LET ZEILE=
38       THEN LET ZEILE=
39       THEN LET ZEILE=
40       THEN LET ZEILE=
41       THEN LET ZEILE=
42       THEN LET ZEILE=
43       THEN LET ZEILE=
44       THEN LET ZEILE=
45       THEN LET ZEILE=
46       THEN LET ZEILE=
47       THEN LET ZEILE=
48       THEN LET ZEILE=
49       THEN LET ZEILE=
50       THEN LET ZEILE=
51       THEN LET ZEILE=
52       THEN LET ZEILE=
53       THEN LET ZEILE=
54       THEN LET ZEILE=
55       THEN LET ZEILE=
56       THEN LET ZEILE=
57       THEN LET ZEILE=
58       THEN LET ZEILE=
59       THEN LET ZEILE=
60       THEN LET ZEILE=
61       THEN LET ZEILE=
62       THEN LET ZEILE=
63       THEN LET ZEILE=
64       THEN LET ZEILE=
65       THEN LET ZEILE=
66       THEN LET ZEILE=
67       THEN LET ZEILE=
68       THEN LET ZEILE=
69       THEN LET ZEILE=
70       THEN LET ZEILE=
71       THEN LET ZEILE=
72       THEN LET ZEILE=
73       THEN LET ZEILE=
74       THEN LET ZEILE=
75       THEN LET ZEILE=
76       THEN LET ZEILE=
77       THEN LET ZEILE=
78       THEN LET ZEILE=
79       THEN LET ZEILE=
80       THEN LET ZEILE=
81       THEN LET ZEILE=
82       THEN LET ZEILE=
83       THEN LET ZEILE=
84       THEN LET ZEILE=
85       THEN LET ZEILE=
86       THEN LET ZEILE=
87       THEN LET ZEILE=
88       THEN LET ZEILE=
89       THEN LET ZEILE=
90       THEN LET ZEILE=
91       THEN LET ZEILE=
92       THEN LET ZEILE=
93       THEN LET ZEILE=
94       THEN LET ZEILE=
95       THEN LET ZEILE=
96       THEN LET ZEILE=
97       THEN LET ZEILE=
98       THEN LET ZEILE=
99       THEN LET ZEILE=
100      THEN LET ZEILE=

```



Wird ein Zeichen ganz gedreht, kommt es um 90 Grad verkantet auf den Bildschirm. Die Vorteile einer solchen VERTIKALSCHRIFT, mit der wir uns im Folgenden beschäftigen, sind beträchtlich:

- > Skalen können koordinatengerecht beschriftet werden
- > Für Diagramme wird wertvoller Plotraum gewonnen (vertikal 255 Pixels !)
- > Funktionen lassen sich "open ended" (immer weiter nach unten fortgeschrieben) darstellen
- > Der Bildschirm bekommt ein angenehmes 32 Zeilen-Format
- > Durch Hardcopies auf Normalpapierdrucker lassen sich bei mehreren Screens beliebige Zeilenbreiten realisieren (Ausdruck von Text in "Schüben")

Aber beschäftigen wir uns erst mit der langsamen Pixellösung, ehe wir einen eigenen Vertikalschrift-Zeichensatz generieren.





ist, für den haben wir noch eine spezielle Maschinencode-Routine parat. Da läuft das Ganze mit nur 28 DATA-Codes ab. Das einfache MC-Programm schaltet blitzschnell auf Fettdruck um. Dazu wird der Spectrum-Zeichensatz kopiert und (Assembler SLR) bitweise "geschiftet". Ein neues Pixel umzeichnet zum vorhandenen die Buchstabenkontur und erbringt so die propere Schrift.

```

990 CLEAR 64568
991 FOR f=65338 TO 65365: READ
a: POKE f,a: NEXT f
992 RANDOMIZE USR 65338
993 DATA 33,0,61,17,57,252,1,0,
3,126,203,47,182,18,19,35,11,121
,176,32,244,33,57,251,34,54,92,2
01

```

Zum Schluß noch einen Hinweis: Wer wieder seinen normalen Zeichensatz haben will - auch in Fall der mutwilligen Schriftverfälschung zwecks Listschutz | - , erreicht dies mit

```
POKE 23606,0: POKE 23607,60
```

Soviel zu Zeichen und Zeichensätzen. Wenden wir uns nun der Bildschirmdarstellung von Texten zu. Auch da gibt es viel Interessantes - bis hin zur einfachen Textverarbeitung.

Texte auf dem Bildschirm

Inputs

Im folgenden werden wir uns behutsam dem Feld der Textverarbeitung nähern. Schritt für Schritt gehen wir von der Input-Anzeige bis hin zu weiterer Textbehandlung vor; im zweiten Teil des Kapitels wird dann die Entwicklung eines (bescheidenen) Textprogramms geschildert.

Einfachstes Texthandling erfolgt zunächst per INPUT. Hinter dem Befehl verbirgt sich mehr als man gemeinhin ahnt - ein kompletter Zeileneditor, der von System zur Verfügung gestellt wird. Arbeitet man mit Eingabemasken, kann man nur neidisch auf die guten Insert und Deletefunktionen blicken. Was liegt also näher, als direkt den oberen Screen-Teil mit Input zu beschreiben? Dazu sei als Stichwort INPUT AT (oberer Bildschirm) genannt; wie ist sowas zu realisieren?

1. Überlegung - Man wechselt die "streams", um 'Unten' die Eingabe und 'Oben' die Anzeige zu bekommen.

```
INPUT #2;"BITTE EINGABE ";#1;N;#2;(N)
```

Damit hat man zwar clever die Screen-Bereiche getauscht, eine direkte Anzeige der Inputzeile ist 'Oben' aber nicht erreicht. Zudem geht es etwas weniger elegant auch so:

```
INPUT "BITTE EINGABEZAHL ";N: PRINT AT 2,0;N
```

2. Überlegung - INPUT kann wie PRINT mit AT positioniert werden, da liegt ein anderer Gedanke nahe. Zwar ist der obere Bildschirm nicht direkt angesteuerbar, aber der Eingabebereich läßt sich soweit hochschieben, daß die Eingabe an jede gewünschte Stelle zu liegen kommt.

```
INPUT AT 21,0;AT 0,0;"ZAHL ?";N
```

Nachteil - eine aufgebaute Maske wird zerstört, da alles auf dem Screen weggeschoben wird.

3. Überlegung - Wir ahnen die Inputfunktion im oberen Bereich nach. Der Weg läuft über INKEYS und beinhaltet nach Erzeugen einer Maske folgende Schritte:

- > INKEYS-Abfrage
- > INPUT-Simulation (Cursor, Editing)
- > Ergebnisübernahme nach ENTER (als Quittierung)

```

10 REM INPUT-SIMULATION
15 LET Z=6
LET S=14
LET len=0
DIM i$(len)
17 PAUSE 0
20 PRINT AT 2,3:"*****"
*****;AT 3,3:"* I N
P U T *";AT 4,3:"*
*";AT 5,3
*";AT 6,3:"* Umsatz :
*";AT 7,3:"* *
*";AT 8,3:"*****"
21 PRINT AT Z,S;I$
PAUSE 0
22 REM Lösung mit input-Sim
ulation
DIM i$(len)
LET p=1
LET s=14
24 PRINT AT Z,S;I$;AT Z,S-1+p;
OVER 1; FLASH 1;" ";
26 PAUSE 0
LET X=CODE INKEY$
LET p=p-(X=8)+(X=9)
29 IF p<1 THEN LET p=1
30 IF X=13 THEN GO TO 34
31 IF X>31 THEN LET i$(p)=CHR$
X
32 LET p=p+(X>31)
IF p>len THEN LET p=len
33 GO TO 24
34 PRINT AT Z,S;I$

```

```

*****
* INPUT *
*-----*
* Umsatz : 1234 *
*-----*
*****

```

Das Programm hat als Vorteil - echter INPUT AT in einer Maske und einfache Cursorbewegungen im Feld vorgegebener Länge (LEN = 9); Nachteil - kein volles Editing, INSERT + DELETE fehlen noch. Zur Erläuterung kurz die Variablen der Routine:

Z - Startzeile ) Für LEN - Länge der Eingabe  
 S - Startspalte ) Werteanzeige IS - Inputstring  
 P - Zeichenzähler X - Inputzeichencode

Nun aber zur vollständigen INPUT-Simulation mit allen Editing-Funktionen; wir nennen die Routine zur Unterscheidung "inscreen-INPUT".

inscreen-INPUT

Was muß die Lösung bringen? Welche Funktionen sind zu liefern? Fassen wir sie kurz zusammen, ehe wir das Programm erläutern.

- >Anzeige der Eingabestelle mittels eine Punktmarkierung (Länge des erwarteten Inputs)
- >Flashing Cursor unter Kontrolle des Benutzers (leicht zu realisieren mit der SCREENS-Funktion)
- >volles Insert und Delete, solange die Eingabe nicht abgeschlossen ist

```

10 REM inscreen-INPUT
11 LET X=10
12 LET Y=10
13 LET LA=10
14 LET IS=""
15 LET X0=X
16 PRINT AT X0,Y,X;"....."(T
17 LET LA)
18 LET FLASH=0
19 LET INKEY=0
20 LET SUB=0
21 LET I=0
22 IF I#0 THEN STOP
23 IF I#="" THEN GO SUB INSE
24 LET X=X+(X<XN AND CODE I#=9)
25 LET X=X-(X>X0 AND CODE I#=8)
26 IF CODE I#=12 THEN GO SUB D
27 GO TO 20
28 GO TO 20
29
30 IF X>X0 THEN PRINT AT Y,X-1
31 PRINT AT Y,X-1;FLASH 1;SCREE
32 (Y,X);FLASH 0;SCREEN#(
33 X+1)
34 RETURN
35 FOR I=XN-1 TO X STEP -1
36 PRINT AT Y,I+1;SCREEN#(Y,
37 I)
38 NEXT I
39 LET X=X+(X<XN)
40 RETURN
41 FOR I=X TO XN-1
42 PRINT AT Y,I;SCREEN#(Y,I+
43 1)
44 NEXT I
45 PRINT AT Y,XN;"..."
46 RETURN

```

Nun zur Lösung. Gehen wir kurz auf ein paar Besonderheiten ein, geben wir stichwortartig Hilfestellung zum Lesen und für eigene INPUT-Arbeit.

- Die Längenauswahl (s. Zeile 15) erfolgt anhand eines vorgegebenen Strings, der >= der Vorgabelänge LA sein muß.
- Die Screens-Funktion (Zeile 30) printet das Zeichen so, wie es vorliegt, vor die aktuelle Stelle; dann wird das aktuelle Zeichen angedrückt, Flash an- und ausgeschaltet und das Folgezeichen geprintet. Sinn: Synchronisation der Positionierung und damit richtige Anzeige nach Delete/Insert.
- Bei Insert (Zeile 40) drückt die Schleife rückwärts - bis zur aktuellen Stelle; dann kommt das neue Zeichen, und der Spaltenzähler wird erhöht. Da ein Zeichen hinzukommt, startet der Ausdruck vor der letzten bisherigen Datenstelle (XN - 1); gezeigt wird diese jedoch an "alter" Position (I + 1). Damit ist Platz für das nächste neue Zeichen geschaffen..
- Delete läuft ähnlich. Da ein Zeichen wegfällt, zählt die Schleife (Zeile 50) bis zur vorletzten Datenstelle (XN - 1). Jedes Folgezeichen wird von rechts her vorpositioniert (I + 1). IS wird vorgesetzt; der Punkt am Ende signalisiert, daß ein Zeichen frei geworden ist. (Merke: Bei Code-12 enthält IS tatsächlich dieses Zeichen, die Spalte muß folglich um 1 reduziert werden, damit die Spaltenanzeige wieder stimmt)
- Eine Überlaufschutz gewährleistet, daß linker und rechter "Rand" nicht überschritten werden (X<XN bzw. X>X0).

Nachzutragen sind noch die verwendeten Variablen und ihre Bedeutung:

LA - Länge Input X0 - Start Anzeigebereich(Spalte)  
 Y - Druckspalte ) aktuell XN - Ende Anzeigebereich (Spalte)  
 X - Druckzeile ) I - Zählvariable

Warum so viel Aufwand, wenn es auch schnell und kurz geht - so mag man fragen? Lösungen in BASIC sind oft nicht einfach; besser geht es in Maschinencode. SINCLAIR-Fans, die nur schnelle Hilfe haben wollen, sollen abschließend auch bedient werden. Für sie haben wir ein kurzes MC-Programm parat (Dank an "Computer Kontakt" 8/85). Dazu ein kurzes Wort.

Zur Veranschaulichung wird zuerst der Screen mit "Balcken" voll gemalt. Man kann damit besser sehen, wie MC optisch besser als das INPUT AT arbeitet. Ersteres zeigt mit einem Stern, wo der Input hinkommt. Bemerkenswert ist, daß der MC direkt im Input-Statement aufgerufen wird. Die Vorpositionierung wird man mit AT oder TAB vornehmen.

```

10 REM ERSATZLOESUNG
11
12 REM "ERSATZLOESUNG" (STATT
13 MC)
14 FOR N=0 TO 21
15 FOR M=0 TO 31
16 PRINT AT N,M;" ";
17 NEXT M
18 NEXT N
19 INPUT AT 22,0;AT 0,0;"?";X#
20 IF X#<>" " THEN GO TO 14

```

```

0000 REM MASCHINENCODE-LOESUNG
0001
0002 CLR
0003 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0004
0005 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0006
0007 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0008
0009 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0010
0011 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0012
0013 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0014
0015 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0016
0017 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0018
0019 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0020
0021 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0022
0023 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0024
0025 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0026
0027 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0028
0029 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0030
0031 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0032
0033 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0034
0035 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0036
0037 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0038
0039 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0040
0041 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0042
0043 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0044
0045 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0046
0047 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0048
0049 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0050
0051 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0052
0053 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0054
0055 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0056
0057 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0058
0059 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0060
0061 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0062
0063 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0064
0065 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0066
0067 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0068
0069 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0070
0071 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0072
0073 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0074
0075 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0076
0077 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0078
0079 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0080
0081 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0082
0083 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0084
0085 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0086
0087 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0088
0089 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0090
0091 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0092
0093 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0094
0095 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0096
0097 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0098
0099 PROC X=3E00 TO 3E4+45
0100

```

Genug der einfachen Input's, gehen wir zu Texten mit ausgeprägter Formatierung über.

#### Text + Formatierung

Die wichtigste Frage bei Texten (weitere Überlegungen dazu im Rahmen von Programm IEXIVER) ist

wie ist Text zu organisieren und zu speichern und wie ist er in eine formatierte Ausgabeform zu bringen ?

Kleinere Texte wird man in einem String behandeln, wenngleich eine Riesenzeichenkette auch Grenzen hat (beim 48 K Spectrum ca. 14 K). Die kann beliebig verkürzt, verlängert und umgruppiert werden; allerdings sinkt mit zunehmender Länge die Verarbeitungsgeschwindigkeit sichtbar.

Interessant bei Wahl der "single string"-Form ist die Handhabung von Wortlängen. Texte zu formatieren, heißt sich mit dem Problem "Spacing" auseinander zu setzen. Was ist darunter zu verstehen ? Wer formatiert, muß Wortzwischenräume berücksichtigen. Jede druckgerechte Form von Text hat zumindest sicherzustellen, daß es nicht am Rand zu Wortbrüchen kommt (engl. word wrapping). Die Spaces zwischen Worten ließen sich vermeiden - und damit die Programmierung vereinfachen -, wenn man die Wortlängen von vornherein hätte. Erster Gedanke fürs Texthandling - statt Spaces mitzuschleifen, werden an deren Stelle Wortlängen (als Codes) im Text gespeichert. Das kostet kein Byte zusätzlich und erleichtert Ausgabeoperationen erheblich, von Dingen wie Wortcursor u.ä. ganz zu schweigen. Allerdings hat die Idee einen Nachteil - Längen(de)codierung kostet Zeit...

Die folgende Routine TEXTLEN ist nicht ohne Pfiff. Sie unterscheidet sich vom sonst Gebotenen und soll zu weiterer

"Textarbeit" anregen. - Was geschieht im Programm ?

Zuerst wird die Eingabe IS in Zwischenstring AS gebracht; Endekriterium ist das englische Pfundzeichen. Kommt ein Leerzeichen (= Wortzwischenraum), tritt an seine Stelle die Wortlänge (Variable N) als Code. Danach wandert das Wort in Textdatenstring IS, an den es "angeklebt" wird. Zur erneuten Wortzählung ist AS zu leeren und N auf Null zu setzen. So entsteht in IS abgelegt die Folge

Länge Wort Länge Wort ...

Der Nachteil, daß IS nicht mehr direkt angedruckt werden kann ist aufgewogen durch die leichtere Formatierung (2. Programmteil ab Zeile 46). Bei vorgegebener Breite (Variable BR mit Bildschirmformat 32 Zeichen/Zeile) wird einfach von Längenfeld zu Längenfeld gesprungen. Liegt die Breite im Rahmen von BR, werden alle Zeichen bis zur "Lücke" angedruckt und ein Space angefügt. Ist jedoch ein Überhang erreicht, erfolgt Zeilenvorschub und Löschung von N. Dann wird weitergezählt. Zu beachten ist, daß Textstring IS nach jedem Zeilendurchgang abgehakt wird. Am Ende ist IS leer. Möchte man ihn erhalten, ist vorab zu sichern (z.B. mit LET AS = IS).

```

8 REM TEXTLEN
9
10 DIM INPUT Text mit Wortlaen
11 n
12
14 PRINT " (Ende
15 mit t#)
20 LET t#=""
21 LET n=1
30 PAUSE 0
31 LET i#=""
32 IF i#="" THEN GO TO 30
33 IF i#="" THEN GO TO 30
34 IF i#="" THEN GO TO 30
35 PRINT i#
36 IF i#="" THEN LET a#=""
37 LET n=n+1
38 GO TO 30
39 LET a#=""
40 LET t#=""
41 LET a#=""
42 LET t#=""
43 PRINT
44 PRINT
45 PRINT
46 REM BREITE frei wählbar
47 LET n=0
48 LET br=32
55 LET n=1+n+CODE t$(1)
56 IF n>br THEN PRINT t$(2 TO )
57 GO TO 55
60 PRINT
61 GO TO 40
62 LET t#=""
63 IF t#="" THEN PRINT
64 STOP
65 GO TO 55

```







ist.. Soviel nur als Anregung zur Datenkompression für MC-Tüftler; in BASIC ist Derartiges ein Unding, weshalb die Idee hier nicht weiterverfolgt sei.

Nun zur Datenorganisation, ehe wir die Programmentwicklung von TEXTUER schildern.- Verfolgt man die gängige Maxime - ein Zeichen = ein Byte - weiter, stellt sich die Frage: Wie soll Text verarbeitet werden, als ein String oder als Stringarray? Der SINCLAIR läßt im Gegensatz zu anderen Heimcomputern die Anlage unbegrenzter Strings zu. Man kann sich die Arbeit einfach machen, indem bei Text lediglich ein Riesenstring verwaltet wird; was im SINCLAIR-BASIC recht simpel durch "Slicing" zu bewerkstelligen ist. Aber Vorsicht!

Wer es mal probiert hat, Strings "beliebiger" Länge anzulegen - am anschaulichsten mittels einer einfachen Schleife, in der ein String immer um ein Stück verlängert wird - , wird zu seinem Erstaunen feststellen, daß es da eine Höchstgrenze gibt. Sie liegt bei rund 14.000 Bytes, dann geht nichts mehr. Und noch schlimmer; praktiziert man eifriges Umbesetzen ("Slicing"), ist weit darunter Schluß. Was kommt das? Auch das "Betriebssystem" im ROM kann nicht zaubern: Intern werden auf Maschinenebene "verschobene" Stücke zwischengespeichert. Die Ausführungskontrolle fordert zusätzlichen Speicherplatz an, es kommt zum "out of memory" ... Was nahelegt, mit der Array-Lösung zu arbeiten. Die hat noch zwei weitere Vorteile: 1. ist ein Stringslicing genau so gut möglich (wie TEXTUER zeigt), 2. bekommt man keine Schwierigkeiten beim Abspeichern (Das MicroDrive fordert strikte Dimensionierung, der TonbandSAVE ist da nicht so penibel).

Also flugs einen Textarray mit sagen wir 50 Bildschirmseiten dimensioniert und weiter geht es mit der Verarbeitung; 35.000 Zeichen lassen sich schön für Texte ausnutzen, richtig? Weit gefehlt. Das zuvor Gesagte gilt eingeschränkt auch für Stringarrays, vor allem, wenn man INTEXT-Operationen vollführen will. Man bleibe also tunlichst in eingeschränktem Rahmen von beispielsweise 15 Textseiten. Damit läßt man dem Rechner noch genug Freiraum, alle erforderlichen Manipulationen zu vollziehen.

#### TOP DOWN Vorgehensweise

Nach derlei Vorüberlegungen wenden wir uns wieder unserem Ziel einer Textverarbeitung zu. Ohne uns zusehr in Methodik zu verlieren, sei die Vorgehensweise kurz wiedergegeben. Eine moderne Art und Weise der Programmentwicklung ist unter dem Schlagwort TOP to DOWN bekannt. Was nichts anders heißt als - man hängele sich von Allgemeinen zum Speziellen immer weiter an die realisierbare Lösung heran. Zuerst kommen ein paar Grundüberlegungen, dann Zielvorgaben, dann die programmtechnischen "Headlines" bis schließlich am Ende ablauffähige Module stehen. Dabei ist, was das Programm anbelangt, die Aufspaltung in Steuerung und Ausführung und die

Realisierung in abgegrenzten, überrechenbaren "Paketen" gängige Praxis. Das soll an Prinzipien vorerst reichen..

Was muß ein Textverarbeitungsprogramm alles bringen? Versuchen wir die wichtigsten (bescheidenen) Features zu formulieren.. Zuerst die schnelle Aufnahme, Änderung und Handhabung des eingegebenen Textes; der Text muß sogleich auf dem Bildschirm erscheinen, die aktuelle Textstelle sei durch Cursor sichtbar. Alle Bewegungen sind unter Cursorcontrol vorzunehmen, sodaß der Benutzer immer sieht, was geschieht. Weiter ist unentbehrlich das Einfügen von Zeichen an beliebiger Stelle und in beliebiger Länge; durch zeichenweises "Delete" ergänzt. Eine Copyfunktion zum nachträglichen Redigieren möge hinzu treten, ebenso zeilenweises Löschen und "Platzschaffen" (= Einfügen von Leerzeilen). Was fehlt noch? Natürlich Dinge wie SAVE und LOAD, möglichst auch von Textteilen (z.B. den Text ab Cursorposition). Damit die Textarbeit auch sichtbaren Ausdruck findet, tritt ein formatierter Druckerprint hinzu. Weitere "Extras" machen ein Textverarbeitungsprogramm noch "rund": Blättern, d.h. schnelles seitenweises Sichten des Gesamttextes; ansprechendes Menü mit Aufzeigen aller Funktionen; allgemein - ein einfaches Handling ohne viel Umschalterei und schlecht merkbare Kürzel..

Nachdem wir die Erfordernisse (Fachterminus "requirements") und damit das Ziel formuliert haben, ist der "technische" Teil zu überlegen. Wie hat die Lösung im Prinzip auszusehen?

Nachdem wir die Frage der Datenorganisation bereits abgehackt haben, sei ein Hauptproblem bei Text und Datenhandling angesprochen:

#### die Synchronisation von Screen und Textarray

Würde man das "File" in 704-Zeichen-Blöcke aufteilen, wäre eine Bildschirmseitenanzeige einfach; nicht jedoch das Update. Da taucht nämlich regelmäßig die Frage des "Grenzübergangs" auf. Alle nachfolgenden Blöcke müßten bei Delete oder Insert eines einzigen Zeichens verschoben und neu ausgerichtet werden. Also ist ein Array ohne weitere Unterteilung angebracht.

Es bleibt noch genug Fieselei für die Synchronisation von Screen und Datenarray übrig:

- + SINCLAIR läßt die Spalten von 0 bis 31 (für 32 Zeichen/Zeile) laufen, die Subskripte jedoch kennen diesen Überlauf nicht;
- + Gleiches gilt für die 22 Zeilen pro Screen; die Dimensionierung schaut mit 704 Zeichen pro Seite anders aus
- + Schließlich sind Anfang und Ende beim Printen anders als im File zu behandeln: Dort hat das 1. Zeichen als Subskript 1, die Druckstelle arbeitet mit 0,0 (= Spalte 0, Zeile 0); letztes Zeichen des Files ist durch die Dimensionierung (festgehalten in Variable G wie Größe beispielsweise) vorgegeben; der Printüberlauf hingegen kennt nur die Festwerte 31 (Spalten) bzw. 21 (Zeilen)

Gerade beim Overflow-Check des Cursors wird uns die angesprochene differierende Zählweise noch zu schaffen machen.

Nun aber zum Programm und seiner Entstehung. Zeigen wir, wie alle aufgeführten Forderungen realisiert werden; zeigen wir vor allem, wie in Oberlegten Schritten das "Werk" aufgebaut wurde..

Von der STEUERUNG zum Modul

Beim Programmieren von TEXTUER wurde auf Nachvollziehbarkeit großer Wert gelegt. Damit der SINCLAIR-Fan das Ergebnis leichter nachvollziehen kann, werden Unterprogramme ("Module") per indirekter Adressierung angesprochen. Statt

GOSUB 25

heißt es (LET CURSOR = 25) GOSUB CURSOR.

Das verlängert zwar die Ausführzeit, erleichtert jedoch den Überblick. Wenn es bei schnellem Tippen zum "Zeichenschluckauf" kommt, mag man die indirekten durch direkte Adressen ersetzen.

Fange wir mit dem Allgemeinsten an, der Programmsteuerung. In der Regel ist sie identisch mit dem Hauptmenu. Es zeigt an, was der Benutzer alles wählen kann, ist also gleichzeitig Wunschliste fürs Programm.

Das Hauptmenu druckt alle Optionen auf den Screen und zwar ohne viele Print-Statements. Es wird noch ein hübscher Rahmen gezeichnet, um das Ganze optisch abzurunden. Anschließend wartet ein PAUSE-Stop auf Userreaktionen, auf daß das "Bild" dann verschwinde.

```

000 REM *****
001
100 CLS
PRINT TAB 6;"*****"
TAB 1;"CURSOR"
TAB 2;"CAPS SHIFT"
TAB 3;"(ZEILEN)LOESCHEN"
TAB 4;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 5;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 6;"STOP=PROGR.ENDE"
TAB 1;

100 CLS
PRINT TAB 6;"*****"
TAB 1;"CURSOR"
TAB 2;"CAPS SHIFT"
TAB 3;"(ZEILEN)LOESCHEN"
TAB 4;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 5;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 6;"STOP=PROGR.ENDE"
TAB 1;

102 TAB 1;"CURSOR"
TAB 2;"CAPS SHIFT"
TAB 3;"(ZEILEN)LOESCHEN"
TAB 4;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 5;"(LEERZEILE)INSERT"
TAB 6;"STOP=PROGR.ENDE"
TAB 1;

103 GO TO 104
PRINT AT N,0;" ";AT N,27;"

104 NEXT N
105 PAUSE 0
106 CLS

```

Menue wie auch die folgende Steuerung legen wir in die zukünftige Programm-Mitte, um davor Platz für schnellere Unterrountinen zu haben; hernach kommen langsamere Module, die seltener aufgerufen werden.

Bei Betrachten der Modulangebots fällt auf, daß mit zwei Ebenen gearbeitet wird. Der EDITING-Status ist zur Zeicheneingabe und für rasche Aktionen da. Alles kann durch bestehende Tastenbelegung erledigt werden - ohne "Umschalten". Anders beim HANDLING; darunter fallen Eingaben, welche seltener und vor allem gravierender sind. Mit dem "Umschalter" OR (Symbol Shift U) gelangt man etwa ins "Blättern"; Umschalten ist nötig, weil die gleichen Cursorstasten benutzt werden. Auch "Kopieren", SAVE und LOAD etc. sind nur per HANDLING-Status erreichbar.

Wie sieht die eigentliche Steuerung aus? Was soll sie erledigen? Machen wir uns an eine kurze Beschreibung, Genaueres ist in einem eigenen Schaubild aufgezeigt.

```

100 GO SUB SEITENANDRUCK
101 GO SUB GETZEICHEN
110 IF Z=197 THEN GO SUB HANDLI
NG
GO TO 100
112 IF Z=35 THEN GO SUB INSERT
GO TO 100
113 IF Z=195 THEN GO SUB ZEILEN
LOESCH
GO TO 100
114 IF Z=31 AND Z<126 THEN GO S
UB ZEICHENVER
GO TO 100
115 GO SUB CURSOR
GO TO 100

```

Nach umfangreichen Änderungen sieht der Bildschirm anders als vorher aus. Eine Seite neu zu formatieren erledigt SEITENANDRUCK als erstes Untermodul. (Einzelbeschreibung der Module siehe Punkt Programmbeschreibung)

Normalerweise wird man aber nach Rücksprung beim Zeichenlesen landen, im Programm GETZEICHEN heißen. Nach jedem Tastendruck muß notgedrungen die Abfrage folgen, ob Text- oder Steuerzeichen eingegeben wurden. Ist letzteres der Fall, wird entweder auf die HANDLING-Ebene verzweigt oder aber INSERT bzw. ZEILENLOESCH angesteuert. (ZeichenDELETE und LeerzeilenINSERT erfolgen "unmittelbar" bei der Cursorbearbeitung)

Liegen verarbeitbare (Text-)Zeichen vor, landet man im Modul mit dem treffenden Namen ZEICHENVER. Hier wird Text eingespeichert, angezeigt und Seiten-/Zeilenüberlauf gecheckt. Liegen keine Textzeichen mehr an bzw. wurden sie verarbeitet, sind Cursorangaben abzu prüfen. In Modul CURSOR wird auch der genannte Overflow-Check angesprochen, da ein Seitenwechsel durch Cursorbewegung verursacht sein kann. Nach alledem kehrt die Steuerung wieder an den Anfang zurück - spricht entweder zu

Menuezeige  
Seitenandruck  
oder GETZEICHEN



In der Regel wird das Zeichen auf dem Screen dargestellt werden, sofern es druckbar ist, also als Textdatum in IS eingeht. Die mit dem Cursor mitlaufende ("synchronisierte") Position ist jeweils in Variable POS festgehalten. Das Modul "Drucke Zeichen" sieht ebenfalls recht einfach aus:

```
12 REM ZEICHENVER
13 OVER 0
  PRINT AT Y,X;T$(POS);
  RETURN
```

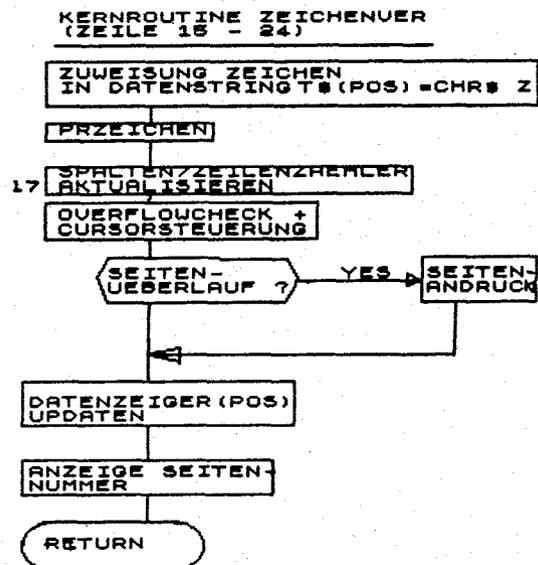
Ebenso simpel ist der Andruck einer Seite aus dem Textstring IS heraus. Das Teilstück wird einfach aus der laufenden SEITE ermittelt; als Hilfsgröße dient Variable S.

```
40 REM SEITENANDR
50 CLS
  LET S=SEITE*704
  PRINT T$(S+1 TO S+704);
  RETURN
```

Solchermaßen vorbereitet können wir uns das eigentliche Kernmodul ZEICHENVER vornehmen. Es hat drei Hauptaufgaben:

1. Overflowcheck aller Cursor-, Zeilen- und Seitenüberläufe,
2. Einspeichern von Datenelementen in den Datenarray IS
3. Fortzählen der aktuellen Positionierung mit eventuellem Seitenandruck bei "Überschreiten" der untersten Zeile

Schauen wir uns zuerst die reine Logik von ZEICHENVER an, bevor die nicht so einfachen Listingzeilen kommen.



Die Kernroutine verarbeitet zunächst das letzte eingegebene Textzeichen. Nach diesem "Kopfteil" kommt die wichtige Zeilen / Spaltensynchronisation; hier werden die Cursor-Steuerzeichen verarbeitet, sodaß der Teil Anspruchspunkt für eine Reihe anderer Module darstellt..

Es schließt sich der Überlaufcheck an, d.h. wenn Spalte 33 erreicht ist, wird auf neue Zeile positioniert und Spalte auf 0 gesetzt. Und was ist zu tun, wenn man zur letzten Zeile einer Seite kommt? Dann wird Zeile / Spalte auf 0,0 gesetzt und die folgende Seite angedruckt. Hilfsvariable S in Zusammenhang mit der trickreichen SINCLAIR-Logik macht es möglich.

Abschließend muß noch der Datenzeiger POS, welcher den Bezug zum Datenarray IS fürs Printen sicherstellt, fortgeführt werden. Die aktuelle Seitennummer erscheint zur Orientierung am Fuß im Input-Bereich. Wir bedienen uns dabei eines Microdrives-Statements, das auch ohne ein solches Gerät funktioniert. Mit PRINT # 1; AT .. kann der untere Screen-Bereich angesprochen werden, es lassen sich sogar bestimmte Zeilen/Spalten ansprechen. Allerdings achtete man darauf, möglichst nur die erste Zeile zu benutzen, weil ansonsten der übrige Bildschirm hochgeschoben wird. Und noch was ist wichtig: Da ein INPUT-Befehl das "Geprintete" überschreibt, muß mit PAUSE 0 und INKEYS gearbeitet werden. Aber schauen wir uns das Listing von ZEICHENVER doch gleich an.

```
14 REM ZEICHENVER
15 GET T$(POS)=CHR# Z
16 GET SUB PRZ ZEICHEN
  LET X=X+1
17 GET TO X;0
  LET Y=Y+(Z=9)-(Z=0)
18 LET Y=Y+(Z=10)-(Z=11)
19 IF X>31 THEN LET X=0
  IF Y>31 THEN LET Y=0
20 LET S=(Y>31)-(Y<0)
  LET T=(S<0)+S+1+(S<0)
  IF S=0 THEN LET S=0
21 IF S=MAX THEN LET SEITE=0
  IF X=0 THEN GO SUB SEITENANDR
  LOCK
22 LET POS=SEITE*704+X+1+Y*32
  PRINT POS; THEN INVERT POS=S
23 PRINT #1; INVERT 1; AT 0,11
  "SEITE ";SEITE+1;
  RETURN
```

Mit der eleganten Verwendung boolescher Operatoren gelingt das Kunststück, ohne viele IF's die gesamte Überlaufsicherung für alle Bildschirmbewegungen zu verkraften. Zur Erinnerung sei auf die vortrefflichen Möglichkeiten SINCLAIR-spezifischer Vergleichsoperationen zurückgekommen; die Größen X und Y können zudem auch "expression" (zusammengesetzte Ausdrücke sein):

X AND Y ergibt X, wenn Y "true" (bestätigt X)

ergibt 0, wenn Y "false"

X OR Y ergibt 1, wenn Y "true"  
ergibt X, wenn Y "false" (bestätigt X)

Vergleiche (z.B. X=Y) ergeben 1, wenn "true"  
ergeben 0, wenn "false"

Boolesche Vergleiche lassen sich - wie gezeigt - sinnvoll zum Initialisieren von Null / Eins und zum "An- und Abschalten" von Werten einsetzen.

Mit ZEICHENVER die Cursorcontrol im Griff fehlt zur Bildschirmdarstellung eigentlich noch ein Cursorzeichen. Es muß vorhandenen Text "Übergangen" und Stellen gut sichtbar markieren. Wir haben uns für ein schwarzes Viereck entschlossen, das mit OVER 1 über Text wandert. Außerdem ist in Modul CURSOR gleich DELETE einzelner Zeichen (Code 12) und Einfügen platzschaffender Leerzeilen mit eingebaut worden.

```
205 PHORM XXXXXXXXXX
206 GO SUB PRZEICHEN
      POS=12 THEN LET T=T*(TO
      POS-1)+T*(POS+1 TO G)
      LET Z=0
27 HFOR SUB SEITENANDRUCK
      GO TO 18
28 HFOR SUB 17
      PRINT AT Y,X;"■";
      RETURN
```

Bei einer weiteren Editing-Funktion, dem INSERT, müssen wir uns etwas einfallen lassen. Wie soll der einzufügende Text am besten in IS "implantiert" werden? Und wie kann man den User optisch darauf aufmerksam machen, daß er sich im "Einfüge-Modus" befindet?

Würde man Einfügungen Zeichen für Zeichen - wie bei DELETE - verarbeiten, käme das Ganze recht langsam. Also legen wir einen Zeichenstring an, wozu die ursprüngliche Position des Files (POS) "gemerkt" wird. Leider ist INPUT nicht anwendbar, wie bereits erwähnt. Also bleibt zum sichtbaren In-Screen-Andruck der INVERSE-Print. Ende der Eingabe sei ENTER; wenn nichts eingegeben wurde, soll eine Leerzeile "insertet" werden. Ansonsten können wir für Fragen des Überlaufs Modul ZEICHENVER anspringen.

```
200 H XXXXXXXXXX
201 HFOR SUB PRZEICHEN
      POS=12 THEN LET T=T*(TO
      POS-1)+T*(POS+1 TO G)
      LET Z=0
202 HFOR SUB SEITENANDRUCK
      GO TO 18
203 HFOR SUB 17
      PRINT AT Y,X;"■";
      RETURN
204 LET T=T*(TO A)+X*T*(A+1
      TO G)
      INVERSE 0
      RETURN
```

INSERT besitzt eine eigene Eingabesteuerung, nämlich solange, wie Zeichen eingegeben werden. Danach wird der String XS ins File eingefügt, INVERSE wieder zurück gesetzt und abschließend ein Seitenandruck gebracht (s. Hauptsteuerung).

Dem Zeileninsert steht zur Seite die Zeilenüberschubung. Exakt ab laufender Position sollen die folgenden 32 Zeichen aus dem Textfile IS herausgenommen werden. Es empfiehlt sich daher, an den Zeilenanfang zu positionieren, falls man genau eine Screen-Zeile weg haben will.

```
35 REM XXXXXXXXXX
36 LET POS=POS-(X+1)
      LET T=T*(TO POS)+T*(POS+3
      TO G)
37 LET POS=POS OR POS<=0
38
```

Damit ist alles, was mit unmittelbarer Eingabe und EDITING zu tun hat, erledigt. Bleibt das HANDLING vorhandenen Textes; darunter fallen dann Dinge wie Blättern, Textkopieren usw.

#### Text-HANDLING

Auf die HANDLING-Ebene kommt man mit 'Symbol Shift U' (= "OR"). Es soll dem Benutzer deutlich gemacht werden, daß er keinen Text mehr eingibt, sondern diesen manipuliert. Daher die Trennung vom reinen EDITING. Optisch hervorgehoben erscheinen auf der Seiten-Zeile die gewählten Optionen sowie weitere Hinweise. Schon damit ist erkennbar, daß man sich auf einer anderen Ebene befindet.

Das folgende Modul stellt so was wie einen "Kopf" dar. Wird etwas anderes als "Kopieren" gewählt, wird sogleich in andere Untermodule gesprungen. Sehen wir uns den ersten HANDLING-Teil einmal an.

```
39 REM XXXXXXXXXX
40 PRINT #1; AT 0,0; BRIGHT 1;"
      HANDLING";
      PAUSE 0
      LET A*=INKEY#
      IF A*<>"K" THEN GO SUB 130
      RETURN
41 LET A=POS
      LET X*=""
      PRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19;
      "KOPIE=>";
      REM XXXXXXXXXX
42 GO SUB GETZEICHEN
      IF Z<>13 THEN GO SUB CURSOR
      GO TO 42
43 LET X*=T*(A TO POS)
      PRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19;
      "INSEL";
44 GO SUB GETZEICHEN
      IF Z<>13 THEN GO SUB CURSOR
      GO TO 44
45 LET T=T*(TO POS)+X*T*(PO
      POS+1 TO G)
      PAUSE 0
      RETURN
```

Der Start ist nicht weiter von Belang, interessant ist die Copy-Funktion. Darunter ist keine ScreenCopy zu verstehen, sondern die Anlage eines duplizierten, markierten Textstückes ab einer gewählten Zielposition. "KOPIE" arbeitet ähnlich wie die INSERT-Routine, hat also auch eine eigene Steuerung. Zunächst wird von laufender Position ausgehend das Ende des zu kopierenden Textes angesteuert; dann ist die Zielposition anzuköhlen und gleichermaßen mit ENTER zu quittieren. Die Prozedur endet mit Anlage der Textkopie in IS (aus Zwischenstring XS) und Seitenandruck. - Man hätte das Ganze auch über eine INTEXT-Routine abwickeln können, die von INSERT und KOPIE angesteuert wird. Aber das wäre unübersichtlicher.

Durch die bisherigen Vorbereitungen ist Modul BLAETTERN nun einfach. Es braucht lediglich auf "left" (Code 9) und "right" (Code 8) abgefragt werden, um einen Seitenwechsel zu provozieren. Mittels vertrauter Cursor-tasten kann beliebig im File geblättert werden. Alle anderen Tasten bewirken RETURN und damit - allgemein bei MANOLING - die Menueanzeige.

```

130 REM XXXXXXXXXX
132 IF A$=CHR$ 8 OR A$=CHR$ 9 T
HEN LET Y=22-(23 AND (A$=CH
R$ 8))
GO SUB 20
PRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19
; "BLAETTERN/\\";
PAUSE 0
LET A$=INKEY$
GO TO 132

```

#### Die Formatierung von Texten

##### Zwei Lösungen zur Auswahl

Formatierung heißt Textausgaben in eine lesergerechte Form zu bringen. Meist ist darin die Übergabe von Steuer-codes für Normalpapierdrucker eingeschlossen. Im engeren Sinn kann man unter Formatierung die Aufbereitung mit vorgegebener Zeilenbreite und ohne Wortbrüche verstehen, als Minimalforderung sozusagen..

Bei der Realisierung in TEXVER gab es zwei Lösungswege zum sog. Flattersatz. Unter letzteren ist zu verstehen die linksbündige Ausrichtung des Zeilenanfangs, wobei der rechte "Rand" ein ausgefrantes Aussehen erhält. Es wird jeweils bei Zeilenende geprüft, ob ein Wort noch (in die vorgegebene Breite) paßt. Ist das nicht der Fall, bleibt der Rest der Zeile frei, das Wort wird in die neue Zeile "gezogen".

Nun führen bekanntlich viele Wege nach Rom. Dementsprechend gibt es mehrere Möglichkeiten der Formatierung in BASIC. Schildern wir auch hier den Werdegang beider Module, die alternativ sind. Idee ist jeweils eine andere: bei "FLATTERSATZ", der zuerst entstand, läuft die Formatierung über eine Zwischenstring XS;

Modul "LPRINT", die zweite elegantere Lösung, geht den Textarray IS direkt durch und besorgt danach den Zeilenvorschub. Beide Module lassen sich für die formatierte Ausgabe beliebiger Druckbreiten - also auch Non-ZX-Geräte - einsetzen. Man muß lediglich die Variablenverwendung anpassen:

```

FLATTERSATZ Textstring IS
             Druckbreite Z
             Zwischenstring XS
             Zählvariablen A, E, N

```

```

LPRINT :    Textstring IS ( dessen Länge in G)
           Druckbreite Z
           bei Andruck ab einer bestimmten Position -> POS
           Zählvariablen A, E, N

```

##### Die Lösung mit FLATTERSATZ

Bei diesem Weg der Formatierung galt es, das Problem "word wrapping" (= Worttrennung) mittels eines Zwischenstrings in den Griff zu bekommen. Schwierigkeiten gibt es bei erstem Füllen von XS und beim Ausgeben des Textrestes am Ende. "Vor-" und "Nachlauf" sind extra zu programmieren, um diese Besonderheiten abzudecken.

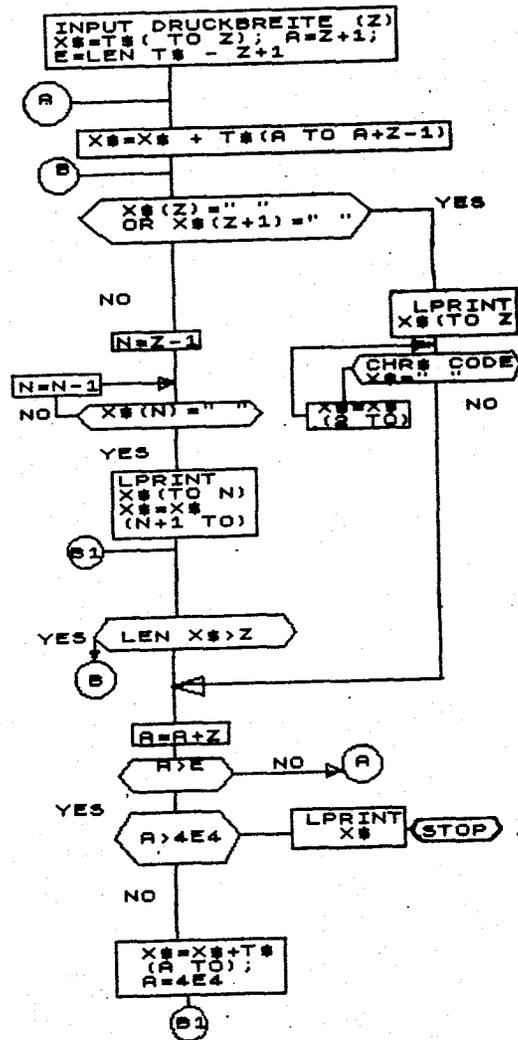
Im Hauptteil des Moduls läuft die Worttrennung am Zeilende nach folgendem Muster ab :

Vorschub auf neue Zeile erfolgt, wenn entweder letztes Zeilenzeichen Space oder letztes Zeilenzeichen Buchstabe und erstes Zeichen einer neuen Zeile Space ist. Dann liegt ein genau mit der Zeilentrennung synchron laufender Wortbruch vor. - Das aber ist die Ausnahme; was geschieht, falls ein Wort über den "Zeilenrand" hinaus reicht ?

In dem Fall muß das zwischengespeicherte Textstück solange "von hinten" durchsucht werden, bis die erste Wortlücke auftaucht. Bis dahin r wird gedruckt, dann folgt Zeilenvorschub und Fortsetzung mit dem folgenden Wort. Führende Spaces sind dabei zu eliminieren, um ein linksbündiges Bild zu gewährleisten.

Die daraus zu entwickelnde Programmierlogik bedient sich des Strings XS, der den laufenden Text zunächst in d o p p e l t e r Breite aufnimmt. Warum das ? Nur wenn die Zeilentrennlinie innerhalb des Zwischenstrings liegt, läßt sich der "Trenncheck" unkompliziert erledigen. - Aber schauen wir uns dazu die "Logik" an.

LOGIK FLATTERSATZ  
(ZEILE 160-179)



Auf zwei Besonderheiten sei hingewiesen. Schließlich gilt es, nicht bloß "kopierfertige" Lösungen zu bringen, sondern eigenes Tun zu fördern..

1. Wenn Zwischenzähler A > E (wie Ende) ist, bekommt A den Wert 4E4 (= 40.000); danach erfolgt nochmal ein "kleiner" Durchlauf - Grund: Um den letzten Textrest auszudrucken, wird A quasi als Endeschalter benutzt und mit Endekriterium 40.000 besetzt.

2. Nach "erfolgreichem" Ausdruck (d.h. genau am Zeilende war eine "Kluft") wird X\$ in der Form CHR\$ CODE X\$ auf Space abgefragt; warum nicht so: IF X\$(1) = " " THEN..? Grund: Bei letzterer Form würde, wenn X\$ genau Z + 1 lang und letzte Stelle = Space, u.U. ein falsches Subskript entstehen. X\$ wäre ein Leerstring geworden und würde mit 1 qualifiziert - Folge: Abbruch mit "subscript wrong".. Mit CHR\$ CODE X\$ wird genau das Gleiche erreicht, allerdings auch, wenn X\$ ein Leerstring ist. Es kommt zu keinem Fehlerstop!

Das Ganze sieht programmiert so aus; weshalb der anderen Lösung (LPRINT) der Vorzug gegeben wurde, werden wir als nächstes zu diskutieren haben.

```

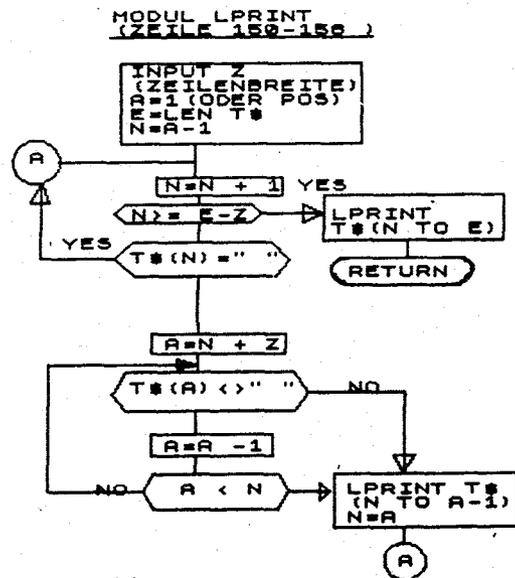
145 REM FLATTERSATZ
160 INPUT "DRUCKBREITE ?"; Z
161 IF NOT Z THEN GO TO 162
162 LET X$=T$(A TO Z)
163 LET E=LEN T$ - Z + 1
164 LET X$=X$+T$(A TO A+Z-1)
165 IF X$(Z)="" OR X$(Z+1)="" THEN
166   Z=Z-1
167   IF X$(Z)="" THEN LET N=N-1
168   IF X$(N)="" THEN LET N=N-1
169   IF X$(N)="" THEN LET N=N-1
170   LPRINT "CHR$ CODE X$(N)"
171   LPRINT "X$(N+1 TO)"
172   LPRINT "X$(TO N)"
173   LPRINT "X$(N+1 TO)"
174   LPRINT "X$(TO Z)"
175   IF LEN X$ > Z THEN
176     A=A+Z
177     IF A > E THEN
178       LPRINT "X$"
179       STOP
180     IF A > 4E4 THEN
181       LPRINT "X$"
182       STOP
183     X$=X$+T$(A TO A+Z)
184     A=A+Z
185   GO TO 164
186   GO TO 162

```

## Die Lösung mit LPRINT

Modul LPRINT als zweiter Ansatz ist nicht nur kürzer, sondern auch eleganter. Einmal wird kein Zwischenstring benötigt, zum zweiten beschleunigt sich der Ablauf mittels einer FOR-NEXT-Schleife (sie ist in der folgenden Logik der Übersichtlichkeit halber aufgelöst worden). Wenngleich jedes Zeichen von IS auf Space durchgeprüft wird, der Rechner also mehr "Arbeit" hat, ist LPRINT nicht langsamer. Auch der umständlich "Vor-" und "Nachlauf" fällt weg, was der Programmlänge gut bekommt. Wie geht das Modul vor?

Ab gegebenem Anfang (1. Zeichen oder ab POSition) wird IS durchgezählt und auf Space gecheckt. Solange das letzte Teilstück nicht erreicht ist, wird auf Wortlücken abgestellt. In der kleinen (FOR-NEXT-)Schleife geht es ab Wortanfang weiter, bis eine "Kluft" - rückwärts gezählt - erreicht ist. Dann wird der bisherige Textrest ausgedruckt und N auf den aktuellen, neuen Wortanfang gesetzt. Anschließend erhöht die "große" Schleife Zähler N, bis wieder ein Wortteil (d.h. keine Spaces mehr) "getroffen" ist. Die dauernde Initialisierung von FOR-NEXT bedeutet für den SINCLAIR zwar eine Menge Schufferei, geht aber recht schnell. - Bei Textende, wenn noch ein Rest (Länge E - Z) abzuarbeiten ist, wird er direkt ausgeprintet und der Weg ist frei zum RETURN..



Die programtechnische Lösung ist einfach "herunterprogrammiert". Um das Ganze optimal ins übrige Programm einzubetten, wurde noch ein wenig "Optik" miterledigt. Ferner ist die Option "Drucken ab laufender Position" durch "Logikvergleich" realisiert (s. Zeile 154). Man kann auch die "große" Schleife per FOR-NEXT erledigen, was so aussehen dürfte:

Zeile 155 : FOR N= N TO E - Z -1

Ende Zeile 158 (statt GOTO 155):

NEXT N : LPRINT IS (N TO E): RETURN

E wie Ende ist auf G (= Gesamtlänge von IS) gesetzt, kann jedoch auch eine zweite Position im Text selber erhalten; das war der Grund für die Zwischenspeicherung. Dem SINCLAIR-Programmierer stehen hier weitere Möglichkeiten der Gestaltung offen.. Doch nun das Listing selber.

```

150 REM FORMATIERER
151 LPRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19;
LPRINT #1;
152 INPUT "DRUCKBREITE ?"; Z
IF NOT Z THEN GO TO 150
153 INPUT "A B POSITION, R=GESAMTE"; A
IF A < 1 OR A > 2 THEN GO TO 15
154 LET A=A/05 OR A=2
CLEAR
LET Z=Z-1
155 FOR N=Z TO 1
IF T#(N) = " " THEN LPRINT T#(N TO N-1)
NEXT N
156 RETURN
157 FOR A=N TO 1
IF T#(A) <> " " THEN GO TO 155
NEXT A
158 LPRINT T#(N TO A-1)
LET N=A
GOTO 155

```

Damit sind wir am Ende der Programmentwicklung. Ein paar Screenshots sollen noch die "Optik" ein wenig veranschaulichen. Nachzutragen bleibt die formale Programmbeschreibung; in ihr ist das Bisherige stichwortartige wieder zu finden. Auch für den Fall, daß man selber am Programm etwas tun möchte, ist die Dokumentation ganz nützlich.

```

133 REM SINCLAIR-PROGRAMMIERER
134 IF A$="P" THEN GO TO 150
135 IF A$="C" THEN
PRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19;
CLEAR FILE";
PAUSE 0
RUN
136 IF A$ <> "L" AND A$ <> "S" THEN
PRINT #1; BRIGHT 1; AT 0,19;
(LOADEN"; AND A$="L"); (SPEI
CHERN"; AND A$="S");
140 INPUT "FILENAME ?"; IS
IF IS="" THEN GO TO 140
141 IF A$="L" THEN LOAD IS DATA
T#()
LET G=LEN T#
LET MAX=INT (G/704)-1
LET X=0
LET WRITE=X
LET Y=X
LET POS=1
144 IF A$="S" THEN SAVE IS DATA
T#()
145 RETURN

```

FORMATIERTER AUSDRUCK, erzeugt von Modul "LPRINT"

MEINE DAMEN UND HERREN,  
 ES IST MIR EINE BESONDERE EHRE, DIE HONORATIONEN DER STADT  
 HIER BEGRUESSEN ZU KOENNEN. MINDESTENS 10 MILLIONEN UMSATZ  
 SEH ICH VERSAMMELT, VOM STEUERAUFKOMMEN GANZ ZU SCHWEIGEN.  
 SIE ALLE WOLLEN DOCH SICHER, DASS ETWAS FUR JUGND UND  
 GESUNDHEIT GETAN WIRD. WIE SIE ALLE WISSEN, IST EIN NEUES  
 SCHWIMMBAD IN UNSERER GEMEINDE SEIT LANGEM GEPLANT.  
 WESHALB NICHTS GETAN WURDE, LAG AN LAECHERLICHEN 2  
 MILLIONEN. WIE WAER ES MIT EINER KRAEFTIGEN SPENDE ? ALSO,  
 GEBEN SIE IHREM HERZEN UND GELDBEUTEL EINEN STOSS UND  
 ENTRICHTEN EINEN OBULUS.  
 WER NOCH ZOEGERT, SEI VERSICHERT, ER KOMMT NICHT EHER HIER  
 WEG, BIS DAS GELD BEISAMMEN IST.  
 SAALDIENER, DIE TUEREN VERRAMMELT UND KEINEN RAUS LASSEN.  
 ICH VERABSCHIEDE MICH ERST MAL FUER DREI STUNDEN. ICH  
 KOMM DANN ZURUECK, UM ZU SEHEN, OB DAS GELD IM BEUTEL  
 REICHT.  
 GERD PFIFFIG (GEMEINDEDIENER)

Programmdokumentation

Modulbeschreibung

Zeilen-Nr.	Titel u. Kurzbeschreibung	Verwendete Variablen(Module)
10 - 11	GETZEICHEN INKEYS-Zeichenzuweisung (Z) und Stop-Abfrage	Z
12 - 13	PRZEICHEN Andruck des Datenstrings (IS) mit laufender Position auf dem Screen	IS(POS) Y,X(=Zeile/Sp.)
14 - 24	ZEICHENVER Zuweisung Zeichen in Datenstring + Andruck Aktualisieren Zeilen/Spaltenwert gem. Cursor; Überlaufcheck Fortanschreiben Seiten-Nr. u. Datenpointer (POS) Andruck Seite bzw. Seiten-Nr.	(PRZEICHEN) IS(POS) Y,X SEITE,POS (SEITENANDRUCK)
25 - 28	CURSOR	

29 - 34	Andruck akt. Zeichen Zeichendelete u. Zeilenvorschub OVER-Print d. Cursorzeichens INSERT	(PRZEICHEN) (SEITENANDRUCK) (ZEICHENVER) Z, X, Y IS(POS)
35 - 38	Zwischenspeichern akt. Posit.(in A) Endeabfrage, sonst Zeichenspeichern in String Xs Andruck (Invers) d. eigegeb. Textes ggf. Leerzeilen-INSERT Einfügen Hilfsstring in Textdaten ZEILENLOESCH	(GETZEICHEN) A, POS Z, Xs Y, X IS
39 - 45	Textverkürzung ab akt. Position Positionsscheck HANDLING	IS, POS, X
49 - 50	Anzeige und Abfrage User-Option "KOPIE"-Routine: - Marker Textende (Anfang-POS) setzen - Zwischenspeichern Text - Zielpos. setzten - Text kopieren + Seitenandruck SEITENANDRUCK	(GETZEICHEN + CURSOR) AS, Xs A, POS IS (SEITENANDRUCK)
100 - 118	Löschen Screen, Errechnen Start/Ende mittels d. akt. SEITE Andruck Daten auf ScreenSeite HAUPT-MENU <s. eigene Logik>	S, SEITE
119 - 126	Anzeige d. Optionen Andruck akt. Seite Einlesen Zeichen + Steuern Verarbeitung Cursor-Abfrage INITIALISIEREN	Z (GETZEICHEN, SEITENANDRUCK, INSERT, ZEILEN- LOESCH, ZEICHEN- VER, CURSOR)
129 - 132	Abfrage Seiten + Errechnen Dimensionierung Textarray (IS) Erstbesetzung Print- + Posit.variablen Aufbau des Sprungzieltableaus BLAETTERN	MAX, G Y, X, SEITE, POS
	Cursorcheck + Seite auf Überlauf setzen Ansteuern Seitenandruck(in ZEICHENVER)	(ZEICHENVER) AS, Y

133 - 146	INKEYS-Abfrage f. Weiterblättern SONSTIGE OPTIONEN Sprung z. formatiertem LPRINT LOAD / SAVE Clear File	AS, IS  (wie b. INITIA- LISIEREN)
150 - 158	LPRINT (s. Einzellogik)  Bestimmen Start u. Druckbreite WORDWRAP-Check Andruck Textzeile	A, Z E, N, G IS, POS

#### Variablenliste

Strings IS Textdatenarray  
AS Handling-Optionen u. Abfrage b. BLAETTERN  
XS Zwischenstring f. KOPIE u.  
weitere Intext-Funktionen  
IS Ladenname b. LOAD/SAVE

#### Konstanten

GETZEICHEN=10  
PRZEICHEN=13  
SEITENANDRUCK=50  
CURSOR=25  
ZEILENLOESCH=36  
HANDLING=40  
INSERT=30  
ZEICHENVER=15

#### Num. Variablen

A Startmarkierung f. Intext-Operationen  
E Endemarkierung b. Format. Textausgabe  
Y Zeile  
X Spalte  
Z Code d. eingelesenen Zeichens  
S Hilfsvariable f. Seitenandruck  
SEITE akt. Bildschirmseite  
POS Datenzeiger akt. Textstelle (in IS)  
MAX max. reservierte Seitenzahl  
G max. reservierter Datenbereich  
N Zählvariable

#### Benutzungshinweise

- > Theoretisch könnte man den RAM bis auf etwa 35 K für Text benutzen. 50 Bildschirmseiten sind jedoch wegen des "Slicings" entschieden zuviel; man begnüge sich beim Initialisieren mit höchstens 20 Seiten.
- > Zwei Funktionen sind nicht im Menu angezeigt - Zeilenlöschen (mit Symb.Shift "NOT") und Leerzeilen-Insert (nach INSERT Eingabe = ENTER). Es werden exakt 32 Zeichen - gleich eine Bildschirmzeile - ab laufender Position benutzt.
- > Zeichenweises DELETE läuft wie beim Programmediting, nämlich mit Caps Shift "0" (Delete-Taste). Da der gesamte Textarray um ein Zeichen verschoben wird, ist die Bewegung ein wenig schleppend. Bei größeren "Löscharbeiten" empfiehlt sich zeilenweises Vorgehen.
- > Im HANDLING-Modus (mit "OR" erreicht) erfolgt das Kopieren ab laufender Position; man stelle den Anfang daher vor Kommandaufruf ein. Ende ist die mit ENTER quittierte Textstelle inclusive. Kopiert wird hinter die markierte Zielposition.
- > Bei der formatierten Druckausgabe wähle man die Zeilenbreite nicht zu klein, sonst kann es zu Verklemmungen kommen. Das breiteste Wort ist Minimalgröße. Auch beachte man, daß Leerzeilen bei LPRINT nicht gedruckt werden.
- > Blättern wird initialisiert mit < > Cursor, danach erst geht das eigentliche Paging gemäß Pfeilrichtung vonstatten.
- > Da mit INSERT und DELETE das Textfile neu ausgerichtet wird, ist es zweckmäßig, die optische Feinarbeit (Absätze, Einrückungen etc.) erst nach vollständig redigierter Eingabe vorzunehmen

Ansonsten ist TEXVER frei für Verbesserungen aller Art (z.B. Blockoperationen, Find & Replace, Drucksteuerzeichen etc.). Wir wünschen dem durch dieses Buch geschulten Hobbyprogrammierer dazu viel Erfolg.

```

TEXTVER-RETTIG
E D I T I N G
CURSOR \ / < >
CAPS SHIFT 0 = DELETE
(ZEILENLOESCHEN="NOT")
# = INSERT
(" " = LEERZEILE)
STOP = PROGR. ENDE

H A N D L I N G
(UMSCHALTER="OR")
CURSOR \ / =BLAETTERN
K-OPIEREN
S-AUE/L-OAD
P-PRINT DRUCKER
C-LEAR FILE

```

# Kapitel IV: Verarbeitung von Daten

## DAIEN IN LISTEN

### Arbeiten mit Records + Reports

#### Datenorganisation

In diesem Kapitel werden wir uns mit dem eigentlichen Datenhandling beschäftigen. Wir haben die Rubriken "Text" und "Zahlen" behandelt, nun geht es um "Daten". Darunter ist die Kombination beider als verfügbare Elemente programmtechnischer Aktivitäten zu verstehen. Die wichtigsten Fragen ranken sich - wie bereits in Kapitel III angesprochen - um den Komplex Datenorganisation und Speicherung. Wie ordnet man Daten, um Informationen zu speichern, wie manipuliert man sie zum Zweck der Präsentation?

Zur Speicherung werden wir uns noch äußern, im Mittelpunkt steht zunächst die Datenorganisation. Kernpunkt ist, wie man logisch zusammengehörende Informationen in eine Form bringt, die mit dem SINCLAIR handhabbar ist. Damit verbunden stellt sich das Problem, Daten so aufzubereiten, daß sie "ein gutes Bild" für den Benutzer abgeben. So heißt denn auch der folgende Abschnitt Records und Reports. Bevor wir auf die Verknüpfung von Daten in Listen eingehen - Dinge wie Suchen und Sortieren etc. kommen in der zweiten 'Abteilung' - seien ein paar kurze Begriffserklärungen gemacht:

Reports sind "Listen", Masken, Layouts für die stellengerechte Platzierung von Daten auf dem Bildschirm. Records sind logische Einheiten ("Sätze") aus einem geordneten Datenbestand ("File"), die dort mehrfach abgelegt sind.

Daten können in verschiedenen Typen auftreten. In BASIC gibt es davon nur zwei - Floating-Point Zahlen und Zeichenketten (strings). Leider kennt das SINCLAIR-Basic keinen Zahlentyp INTEGER (Ganzzahl in zwei Bytes im Bereich von positiv 0 - 65536), wemgleich über die CODE-Klausel Ersatz möglich ist; auch der PASCAL-Typ Boolean ist nur indirekt handhabbar (u.z. als logisches Vergleichsergebnis). Andere Datentypen, jenseits von BASIC in Hochsprachen bekannt, sind nicht möglich. Was uns besonders interessiert, ist der Verbundtyp 'Record'. Er stellt die Verbindung der beiden BASIC-Typen "Zahl" und "Zeichen" dar, was anderes ist im Beginners all purpose symbolic instruction code (B-A-S-I-C) sowieso nicht machbar. Wie schafft man es, einen Verbund von Zahlen und Zeichen herzustellen, der als gleiche Folge ("Satz") immer wieder vorkommt und ein File bildet?

Zeichen und Zahlen können jeweils einzeln als Feld mit eigenem Namen kodiert sein oder als Tabelle (engl. Array). Die Zeichenkette (als single string) hat dabei noch den Vorteil, längenmäßig beliebig manipulierbar zu sein. Erster Gedanken zum künstlichen Verbundtyp wäre - man transformiert Zahlen in die Stringform (was mit STR\$ ja geht). Dann sind Zahlen und Texte gemixt, und man braucht sich nur noch über die Frage - Einzelstring oder Stringarray - zu unterhalten. Das hat einen gravierenden Nachteil: Will man die vollen 8 Stellen (plus evtl. Dezimalpunkt) einer Floatingpointzahl nutzen, wird die Stringzahl zu speicheraufwendig, von anderen Nachteilen einmal abgesehen. Die normale Zahl kostet bekanntlich nur 5 Bytes ohne Bezeichner.. Was also ist zu tun, um einen Satz wie folgt zu verwalten?

Beispiel: NAME (Text)  
ANSCHRIFT (Text)  
ALIER (Zahl)  
GEHALT (Zahl)  
QUALIFIKATION (Zahlencode 0-9)

Zunächst machen wir aus Vereinfachungsgründen eine Einschränkung - die Texte sollen jeweils eine Maximallänge von z.B. 20 Stellen haben. Das bedeutet, wir arbeiten bei Text nicht mit "Stellenanzeigern" (Fachterminus POINTER), sondern speichern die Information NAME und ANSCHRIFT in Stringarray-Form. Bei Zahlen liegt die Tabellenform sowieso nahe.

Blieben wir vorerst beim Datenteil und seiner Organisation. Da bietet sich zur Unterscheidung die Dimensionierung von zwei Arrays an (z.B. mit DIM D (RECORDS,3) und DIM DS (RECORDS,3,20)). Nun taucht ein Problem auf: Die Verbindung von Satzelement (fortlaufend) zu Datenarray (nicht fortlaufend) ist schwierig herzustellen. Bei einem angenommenen aktuellen Record (z.B. R=7) läuft ein Ausdruck wie folgt:

IFd. Nr.	Item(=Satz- element)	Datenelement mit gültigem Subskript
(1)	PRINT "NAME ";	DS (R,1)
(2)	PRINT "ANSCHRIFT ";	DS (R,2)
(3)	PRINT "ALIER ";	D (R,1)
(4)	PRINT "GEHALT ";	D (R,2)
(5)	PRINT "QUALIFIKATION ";	D (R,3)

Einfacher und flexibler ist es, die laufende Item-Nummer dazu zu benutzen, um mittels eines Unterscheidungsmerkmals in einem Zahlenarray das betreffende Datenelement direkt abzurufen. Für Zahlen geeignet wäre etwa die Charakteristik 'Negativ-' oder 'Positivwert'. Gesetzt den Fall, P(1..7) enthält die Zuordnung zu den Datarrays, würde P(4) = 1 bedeuten: Item Nr. 4 ist in Datenelement 1 von D(..) zu finden; wo "Anschrift" (=Item Nr. 2) steht, zeigt der Zugriff auf P(2). P(2) hätte den Wert -2, was bedeutet: Item Nr. 2 steht im Textarray (Negativzahl 1) an Stelle 2 = DS(R,2). So auch realisiert in REPDATA.. Störend ist und bleibt beim so gewonnenen "Verbundtyp" noch die

starre Vorgabe der Bezeichner. Dem kann man leicht abhelfen. Die Bezeichner werden nicht vorgegeben, sondern von Benutzer nach seinen Wünschen bestimmt und in einem eigenen Bezeichnerstring gespeichert. Das hat noch einen weiteren Vorzug: Die Reports (quasi als Berichtslisten) können sie gleichfalls verwenden und folglich flexibel gestaltet werden. Wie geht man diesen Darstellungsteil nun an?

Eine Liste (report) wird geschaffen, indem Items über ihre Bezeichner in ein von Benutzer gestaltetes 'Layout' gebracht werden. Letzteres beinhaltet nicht nur Reportnummer und Titel, sondern zusätzliche Informationen. Weiter gefragt - wie wird die Liste gestaltet?

Zuerst muß man wissen, wie die Verbindung Feldbezeichner und Bildschirm ("Formular") zustande kommt. Die Zuordnung kann neben dem Titel und sonstigem Rankenwerk - über eine 'Leiste' erreicht werden. Ein Zahlenarray, der Bezeichner-, Zeilen- und Spaltennummer enthält, ist naheliegend. Es gibt aber einen ökonomischeren Weg - über einen String (RS wie Reportstring). Da Positionen nur die Werte 0 - 22 (Zeile) bzw. 0 - 31 annehmen, empfiehlt sich die Verwendung von Zeichencodes. Damit ist bekanntlich der Ganzzahlbereich von 0 - 255 benutzbar. Am besten speichert man alle zum Report notwendigen Informationen gleich mit ab, als da sind TITEL, BEZEICHNER, STELLE (Zeile, Spalte pro Feld).

Bei mehreren Reports taucht das Problem des Zugriffs auf diese Reportinformationen auf. Wie ist das am besten zu organisieren? Da die zur Erzeugung einer Darstellung notwendigen Angaben (in RS) hintereinander liegen, wäre es zu umständlich, bei Generierung den String voll "durchzunudeln". Die Angaben sind variabel, da ein Report einen lang ein anderer einen kurzen Titel hat, der eine Report mit 3 Bezeichnern arbeitet, während der andere z.B. Informationen von 7 Bezeichnern braucht usw. - Die beste (nicht unbedingt übersichtlichste) Lösung wird immer auf den Anfang der Informationen (in RS). Die lassen sich dann schnell, d.h. im direkten Zugriff, abfragen und verarbeiten.

Nachdem aufgezeigt wurde, wie Daten und Bezeichner organisiert werden, wie bei Reports über Feldbezeichner die Verbindung zu Daten hergestellt wird, kommen wir zur eigentlichen Synthese von Daten und Listen.

#### Die Synthese von Daten und Listen

Ausgangsfrage ist - wie verknüpft man aktuelle Satzfelder mit der Platzierung auf einer Bildschirm-Liste?

Hauptproblem ist die Transformation der Datenanordnung in die Listform. Da ein Satz Zeichen und Zahlen (in Arrays) umfaßt, ist

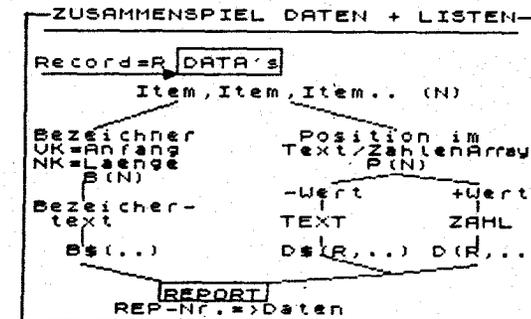
die Verbindung zum definierten Report herzustellen. Er sieht die Platzierung von "NAME, ANSCHRIFT, GEHALT..." u.U. in ganz anderer Folge vor. Die Lösung erfolgt über die Bezeichner in Verbindung mit schon angesprochenen Datenzeigern. Der Bezeichner besitzt zunächst folgende Bindegliedfunktion

- beim Update weiß der Benutzer, was an Daten einzugeben bzw. zu ändern ist
- der gewählte Report "kennt" die Bezeichner und greift über Zeiger auf die Daten-Items zu, um sie auf dem Schirm zu plazieren

Der erste Schritt zur Synthese beginnt also bei den Bezeichnern, die zweckmäßigerweise als String ausgelagert werden. Den Zugang zu den Texten bildet eine Leiste B(...), welche die Angabe "wo" im Bezeichnerstring (BS) und "wie lang" enthält. In REPDATA ist das platzsparend durch eine Zahl (I) repräsentiert, nämlich als Vor- und Nachkommawert.

Im zweiten Schritt wird die Verbindung Bezeichner zu realem Datenitem programmiert. Weiß man den Bezeichner, will man auch wissen, welches Item gemeint ist. Dazu dient ein Zahlenarray P(...), der - wie bereits erwähnt - sagt, welche laufende (Bezeichner-)Nummer auf welches Datenelement in den beiden Arrays TEXT und ZAHL zeigt.

Nun benötigt man nur noch die Angabe, aus welchen Bezeichner-Nummern sich ein Report zusammensetzt. Die enthält der Report-Info-String RS und sein "Verwalter", der Array R(Reportnummer). Letzterer zeigt je Report auf den Anfang der Reportangaben in RS. Der Zusammenhang wird noch genauer programmtechnisch dargestellt werden; zunächst das prinzipielle Zusammenspiel "Daten" von und "Listen" im Schaubild.



Die Zuordnung von Daten zu Reports (Programm REPDATA)

Aufgabenstellung

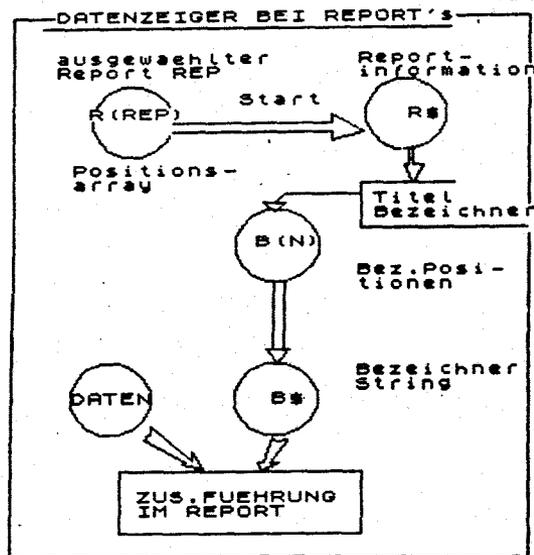
Ziel der vorgestellten Programmübung ist es, eine (einfache)

Datenverwaltung mit vielfältiger Datendarstellung in Reports zu verbinden, realisieren. Den simplen Grundfunktionen im Datenbereich (sgn. DATA DIVISION) steht die für den User bequeme Handhabung selbstdefinierter Listen gegenüber. Hauptaufgabe war ein hohes Maß an Bedienerfreundlichkeit. Sie konkretisiert sich in folgenden Forderungen:

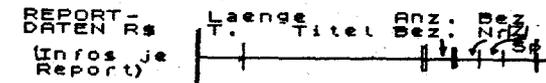
- freie Dimensionierung der Daten und Mischung von Zahlen- und Textfeldern (als "Record")
- unbeschränkte Vorgabe von Bezeichnern durch den Benutzer
- Entwurf beliebig vieler, verschiedener Reports
- freie Platzierung der Felder und Gestaltung der Reports
- Aufruf unterschiedlicher Reports beim Satzlesen incl. Reportwechsel innerhalb eines positionierten Satzes
- weitere Unterstützungsfunktionen (wie z.B. "Blättern")

#### Programmlösung

Realisiert wird die Zielsetzung in zwei "Abteilungen" - der DATA und der REPORT DIVISION. Beide erfüllen unterschiedliche Funktionen: die Datenabteilung managt die Sätze (Update, Löschen, Neuaufnahme), die Reportabteilung bringt die Daten in die gewählte Listform. Wie die DATA DIVISION Bezeichner verwaltet und auf Satzitems zugreift wurde bereits gezeigt. Wie geht es weiter bei der Daten-Darstellung? Auch hier arbeitet REPDATA mit Zeigern als "Verbindungsglieder". Der gewählte Report REP greift auf die Reportinformationen zu, welche in RS liegen. Danach holt er sich seine Bezeichner, generiert das Layout und plaziert die Daten auf den Screen. Der konkrete Zusammenhang wird durch das folgende Schaubild deutlicher.

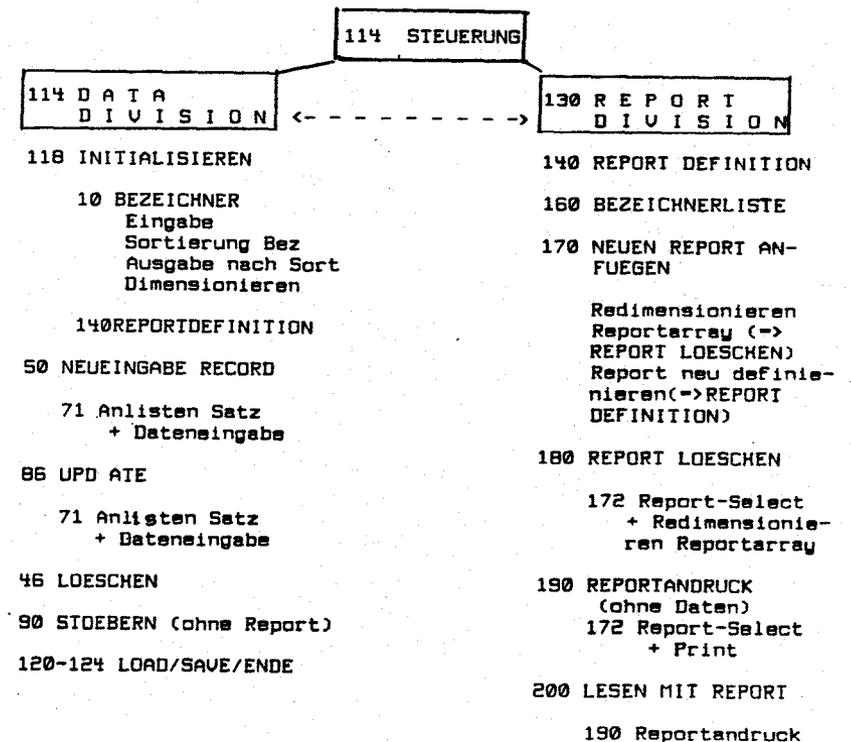


Interessant ist, welche Informationen genau zur Erzeugung eines Reports aus RS kommen. Dazu die Aufschlüsselung der Eintragungen im Reportstring, wobei Zahlenangabe dort natürlich als Codes stehen.



Es würde zu weit führen, die Bestandteile des Programms REPDATA bis in alle Einzelheiten zu erläutern. Wichtig fürs Verständnis ist jedoch der grobe funktionale Zusammenhang. Die Titel der Module besagen bereits, was in ihnen im wesentlichen geschieht (Mehr findet sich in der folgenden Programm-Dokumentation).

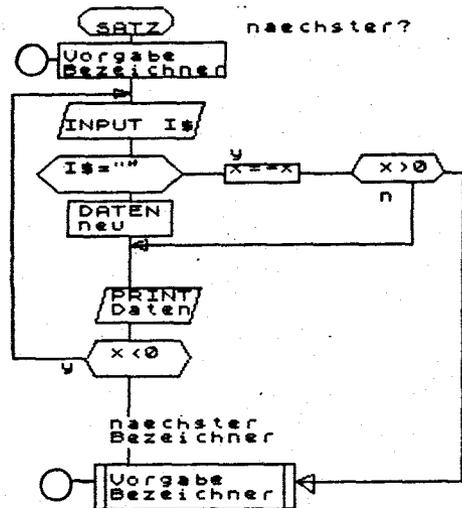
#### Funktionalzusammenhang Module



+ Auffüllen  
mit Daten

Auf einen Leckerbissen möchten wir noch eingehen - die Satzverarbeitung (Die Logik ist im extra dargestellt). Das Modul kann auch in eigenen Programmen eingesetzt werden; es ermöglicht nicht bloß die Eingabe von Daten, wobei Feldbezeichner vorgegeben werden. Vielmehr kann mit Korrekturen beim INPUT solange "gekreist" werden, bis die Eingabe ok ist. Erst mit der Leertaste quittiert der User sie endgültig. Gibt er zunächst nichts ein, erscheint ein ggf. vorhandener Feldinhalt. Er kann dann solange überschrieben werden, bis der Benutzer zufrieden ist und mit RETURN das Feld verläßt..

LOGIK SATZVERARBEITUNG  
(Zeile 70-85)



Auf weitere 'Logik' sei verzichtet. Ehe das Programm selber gebracht wird, sei sein "Output" anhand einiger Screenscopies gezeigt. REPDATA präsentiert sich dem Benutzer wie folgt (s. Hardcopy-Folge):

Menu DATA DIVISION (gleichzeitig Hauptsteuerung)  
Menu REPORT DIVISION mit Rücksprungoption  
Festlegen der Bezeichner (anfängs) + Liste  
Update mit Input-Korrektur (Bezeichner invers)  
Stöbern im File unter Cursor-Control ohne Report  
..oder mittels definierter Reports

```
>>> HAUPTMENU <<<
DATA DIVISION
1-INITIALISIEREN
2-NEUEINLEGE
3-ALTEREINLEGE
4-LOESCHEN
5-STORCKBERN
6-LOAD
7-SAVE
8-ENDE
9->>REPORT DIVISION
```

```
>>> MENU <<<
REPORT DIVISION
1-REP. DEFINITION
2-BEZEICHNERLISTE
3-REP. ZURUECKGANG
4-REP. LOESCHEN
5-REP. ZURUECKGANG
6-REP. MIT REP.
7->>DATA DIVISION
```

```
LISTE DER BEZEICHNER
-----
NR T E X T(*=TEXTITEM)
04001 *ANSCHRIFT
04002 *NAME
04003 *GEBURT
04004 *QUALIFIKATION
```

```
SATZ 2
-----
*ANSCHRIFT14405 ANGELROGGE
*NAME SCHULZE, GERD
*GEBURT 38
*QUALIFIKATION 3
```

```
04001 *ANSCHRIFT 14405 ANGELROGGE,
04002 *NAME SCHULZE, GERD
04003 *GEBURT 38
04004 *QUALIFIKATION 3
SATZ 3
04001 *ANSCHRIFT 14408 TELGDE
04002 *NAME BAUMANN, FRANZ
04003 *GEBURT 709
```

```

4. PERSONAL DATEN
-----
*NAMEJANSENSON HANS
*ANSCHRIFT5508 HEIMBÄCHES
QUALIFIKATIONS GEHALT39999
ALTER37

```

```

4. GEHALT LISTE
-----
*NAMEJANSENSON HANS
GEHALT39999

```

Programmdokumentation

Programmaufbau

Module (Zeilen)	Inhalt mit Unter/Aufrufmodulen	verwandte Variablen
--------------------	--------------------------------	------------------------

<DATA DIVISION>

INITIALISIEREN

(10-44,140-153)a) INITIALISIEREN DATEN

BEZEICHNER festlegen (10-24) -Festlegen Anzahl DATA-Items -Eingabe Bezeichnungen -Aufbau Bezeichnerstring (BS) und Positionarray (B(..))	IS BS P(BEND) B(BEND) ZAHL,TEXT X,Y,N
--	--

SORTIERUNG Bezeichnerliste (28-34) Austauschsort unter Verwendung der def. Funktionen FN B(X),FN G (X) Memo:Keine Änderung der Bezeichner (BS) - nur der Positionierungen in B(N)	BEND M,N BS, B(..) X0,X
---	----------------------------------

AUSGABE der Bezeichner nach Sort(36-39) -Fortzählen Text- u. Zahlen-Items und Abfrage im Zugriffarray P(..) -Ausgabe Liste -Copy-Abfrage	BS,BEND N TEXT,ZAHL P(..)
--	------------------------------------

b)DIMENSIONIERUNG der Daten (42-44) -Eingabe Anzahl Records -Reservieren Text- u. Zahlenarrays	D(REC, ZAHL) DS(REC, TEXT,20)
--	--

LOESCHEN Record

(46-48)	-Wahl d. Rec.Nr	R,N
---------	-----------------	-----

	-Löschen Zahl/Textfelder	D(R,N) DS(R,N) ZAHL,TEXT
NEUEINGABE RECORD (50-68)	-Aufsuchen nächster leerer Satz -ANLISTEN SATZ und Dateneingabe	N,Y,R,REC ZAHL,TEXT DS(..),D(..)
ANLISTEN SATZ (ohne Report) (71-84)	Satzverarbeitung für Lesen,Update + Neueingabe -Vorgabe Bezeichner -Andruck vorh. Daten mit Typenselektion -fakultative Dateneingabe	BS,IS DS(..) D(..) P(N),X,N
UPDATE (85-88)	-Recordanwahl -Ändern der Daten im Untermodul ANLISTEN SATZ	IS R,REC
BROWSE (STOEBERN ohne Report) (90-100)	-Festlegen Einsprungstelle im File -Check auf "leer" (kein Andruck) -Datenprint gem Item-Liste P(..) -Cursorsteuerung fürs Blättern	IS R,REC ZAHL,TEXT N,BEND P(N) D(..),DS(..)

S T E U E R U N G Hauptmenu <DATA DIVISION>

(110-129)	-Display Menu -Abfrage Useroption und Unterprogramm- aufrufe -Direktbearbeitung von LOAD/SAVE/Sprung in die REPORT DIVISION	IS
-----------	---	----

<REPORT DIVISION> MENUE

(130-139)	-Display Report-Menu -Abfrage Useroption + Unterprogramm- aufrufe -ggf. Sprung zur DATA DIVISION	IS
-----------	---	----

REPORTDEFINITION

(140-153)	-Dimensionieren Positionarray R(..) d.h. Anzahl Reports gemäß User -Definieren Report mit Titel,Bezeich- nern -Plazieren Bezeichner auf dem 'Layout' unter Cursorsteuerung -Sichern Reportinfos in RS incl. Posi- tionierungen (Zeile,Spalte) -Setzen Zeiger in R(..) auf Reportan- fang (RS)	REND R(REND) N,M B(..) Y0,Y1 BS X,RS,ZS
-----------	--	---

BEZEICHNER (160-164) aktuelle Liste für Reportdefinition  
 -Andruck  
 -Copy-Anfrage

NEUEN REPORT ANFUEGEN (170-171) -Redimensionieren Reportzeiger-Array R()  
 -Unteraufruf v. REPORT.LOESCHEN, um Reportarray R() neu zu setzen  
 -Reportstring RS mit neuem Report füllen + R-Array aktualisieren (Unteraufruf REPORTDEFINITION)

REPORT-SELECT (173-177) Auswahl eines Reports auf der Input-  
 leiste (Titelanzeige mit Cursorcontrol)

REPORT LOESCHEN (180-183) -Unteraufruf von REPORT-SELECT  
 -Auswahl der betreffenden Reportinfos (in RS)  
 -Stringverkürzung (von RS) und Radimentionieren Positionsarray R(N)

REPORTANDRUCK (190-199) -Unteraufruf REPORT-SELECT  
 -Auslesen Item-Infos (aus RS)  
 -Generieren Report als Leerdruck bzw. bei vorhandenen Daten Selektion von Zahlen- oder Textdaten

REPORTLESEN (analog zu STOEBERN in der 'DATA DIVISION') (202-212)  
 -Einsprungstelle im File festlegen  
 -Unteraufruf REPORT-SELECT und REPORTANDRUCK (mit Daten)  
 -Cursorsteuerung für satzweises Lesen bzw. Anwahl eines anderen Reports (Useroption 'R')

Variablenliste

1. Datenarrays  
 DS(REC,N) TEXTI-Daten (Satz, Item)  
 D(REC,N) ZAHLEN-Daten (Satz, Item)

2. REPORT-Daten  
 BS Bezeichnertexte  
 RS Reportinformationen (Titel, Anzahl Bezeichner, BezeichnerNr, Zeilen/Spaltenposition)

3. Datenzeiger  
 P(BEND) Verknüpfung BezeichnerNr zum Subscript  
 Datenarray (Negativwert=Textarray, Posi-

B(BEND) Position der Bezeichner in BS (Vorkom-  
 wert=Stelle, Nachkommawert=Länge)  
 R(REND) Start der Reportinfos in RS je Report

4. Begrenzer

BEND Anzahl Bezeichner  
 ZAHL Anzahl Zahlenitems (pro Record)  
 TEXTI Anzahl Textitems (pro Record)  
 REND definierte Reportzahl  
 REC Maximalzahl Sätze (reservierter Datenbereich)

5. aktuelle Daten

IS Userinput  
 R bearbeiteter Record  
 REP gewählter Report

6. sonstige Variablen

ZS Löschstring bei REPORTDEFINITION  
 X0,X1 Zwischengespeicherte Positionierungen  
 Y0,Y1  
 N,M Laufvariablen  
 X,Y Zahl- und Abfragevariablen

7. Funktionen

FN B(X) ..liefert den Vorkommmawert im Positionierungsarray 'Bezeichner'(B(..))  
 => Start Bezeichner in BS  
 FN G(X) ..liefert den Nachkommawert von B(..)  
 plus Bezeichnerlänge  
 => Ende Bezeichner in BS

Benutzungshinweise für REPDATA

- + Bei Ja/Nein-Abfragen des Programms muß - wie angezeigt - mit Y bzw. N geantwortet werden (sonst Systemstop !)
- + Textbezeichner signalisieren ihre Funktion mit "\*"; alle Textitems sind standardmäßig mit 20 Stellen Maximum angelegt (Wer mehr will, kann Zeile 44 ändern bzw. eine Inputanfrage einbauen)
- + für die Reportdefinition müssen Bezeichner mit Nr. angegeben werden; sie werden in sortierter Folge beim Initialisieren oder später auf Wunsch ausgegeben (Kopie empfehlenswert). Wenn die alphabetische Folge stört (z.B. beim Update), kann sie durch Bezeichnerinput mit führendem Space beeinflussen. Dann erscheint fortan " \_Verfasser vor "Titel" etc.
- + Da die Routine "Anlisten Satz" bei Neueingabe, Update und Nur-Lesen (ohne Ändern) benutzt wird, ist folgendes Prozedere zu erwarten: bei Ersteingabe - wenn sofort Dateninput, keine Korrekturmöglichkeit  
 - letztere mit Trick: Leerinput, darauf "Leeranzeige"; danach Korrekturen machbar  
 bei Update - vorhandene Daten können mit Leer-





Wir machen nun die erste Verbesserung, die meßbare Zeitersparnis bringt. Einmal drehen wir die Richtung im Innern (mit negativem Step) von "oben nach unten" um. Zum andere holen wir noch etwas Laufzeit mit Wegfall der Rechenoperationen M+1 heraus.

Die zweite Verbesserung geht diesem Weg weiter. Der letzte Durchgang wird ausgespart; weiter erhöht Zusammenpacken zu nur zwei Programmzeilen die Effektivität. Bei Inline-Statements hat der Interpreter weniger zu tun (Zeilennummer suchen etc.). Übrigens ist ein Tip, um Programme schneller zu machen..

#### Der effektive SHELL-Sort

Der SHELL-Sort ist das erste effektive Verfahren. Es tauscht und vergleicht aufgrund bisheriger Ergebnisse. Der Trick besteht in einer "Distanzsteuerung": Es wird nicht linear hochgezählt, sondern "gezielt" fortgeschritten und ausgetauscht. Kein Wunder also, wenn die BUBBLE-Zeit locker halbiert wird. SHELL bleibt unkompliziert und einfach zu programmieren - ohne viel Speicheraufwand. Das Verfahren ist für den Hausgebrauch wohl das beste, universell einsetzbare.

Wie arbeitet der SHELL-Sort? Die Sortspanne (= Bereich der zu vergleichenden Elemente) verkleinert sich und wandert je nach Vergleichsergebnis. Dazu werden zwei Schleifen bemüht: Die äußere gibt den Gesamtbegrenzer ab, die innere legt die "Halbierungsdistanz" auf den aktuellen Zähler (K). War das laufende Element (mit K indiziert) größer als das Vergleichsargument (mit J indiziert), erfolgt Austausch. Aber im Unterschied zu BUBBLE läuft die Positionierung anders. Die Spanne wird verkleinert, das laufende Element (K) wird nach "oben" gesetzt. Die wichtigste Rolle spielt dazu die "Halbierungsvariable" M; Sortende ist erreicht, wenn es kein Intervall mehr gibt, d.h. M = 0. (Wer es genau wissen will, ist aufgefordert, sich einmal die Logik aufzumalen und durchzugehen).

Die Variablen bei sonst unverändertem "Testrahmen" sind:

E = Arraygröße	J = lfd. Vergleichsargument (Subskript)
M = Halbierungsvariable	K = lfd. Anfangsargument (Subskript)
N = Begrenzer innere Schleife	
A = lfd. Element innere Schleife (Subskript)	

Bekanntlich gibt es nichts, was sich nicht zu verbessern ist. Wir haben laufzeitsteigernde Maßnahmen getroffen, ohne die Logik zu verändern. - Zuerst wurde das Hochzählen von J (mit 'Aufsetzen' auf A) in eine schnelle FOR-NEXT-Schleife gebracht, womit der Interpreter besser zurecht kommt. Die M-Subtraktion erscheint als negative STEP-Variable. Weiter kann der Ja-Zweig beim "Kleiner"-Vergleich in ein Statement (eine Zeile !) zusammengefaßt werden (Für Kenner - die NEXT J - Adresse landet nicht auf dem Stack und baut das Memory zu; vielmehr initialisiert das System jeden FOR-Start neu. Vorsicht bei Übertragung auf andere Dialekte, nicht alle HC's sind so gutmütig wie SINCLAIR..). Und noch eine Schellermach-Trick: Gemäß der Regel "Multiplizieren geht leichter als Dividieren"

wurde M mit \*.5 halbiert. Immerhin bringt das alles nicht viel an Geschwindigkeit, zeigt aber Wirkung. - Nun aber zum Hochgeschwindigkeitssort...

```

10 REM SHELLSORT
12
14 LET A$="INGYTFUC7DER2066S3X"
16 LET N=LEN A$
18 LET M=N/2
20
22 FOR I=1 TO N-1
24   FOR J=N TO I STEP -M
26     IF A$(K) < A$(J) THEN LET C$=A$(K)
28     LET A$(K)=A$(J)
30     LET A$(J)=C$
32   NEXT J
34   LET M=M/2
36   IF M=0 THEN GO TO 38
38 NEXT I
39
40 REM M=0,34 SEC

```

#### Ganz schnell - der QUICKSORT

Der QUICKSORT (fortan QS) ist die anerkannt schnellste Methode für ungeordnete Daten. Sie wurde vom Amerikaner HOARE vor Jahren entwickelt und läßt sich auch beim Heimcomputer nutzen. Allerdings benötigt QS etwas Aufwand und einen zusätzlichen Zahlenarray. Man sollte den Sort nur im Fall umfangreicher Daten anwenden (.. oder gleich MC-Routinen bemühen). Wir haben das Verfahren in einen Demonstrationsrahmen gepackt. Teststring A\$ ist auf 30 Zeichen für SINCLAIR-Zeilendruck ausgerichtet worden. So stehen die Tauschfelder gut vergleichbar untereinander. Der Interessierte kann verfolgen, wie QS im einzelnen arbeitet. Für praktische Einsätze ist der PRINT (in Zeile 164) zu entfernen und eine Variablenanpassung vorzunehmen.

Man erwarte keine "Logik", vielmehr folgen die erforderlichen



Daten des Jahres 1985 etwa werden so direkt abgefragt, wenn die Umsätze in U(16 Elemente) liegen:

```
LET BASIS = 1969
INPUT "JAHR ?";J
PRINT "UMSATZ ";J;" = ";U(J-BASIS)
```

Bei nicht diskreter Verteilung (oder Text) fällt die Zuordnung Item - Schlüssel schwer. Es gibt aber Verfahren, die weiterhelfen (HASH). Auf sie soll wegen ihrer Komplexität nicht weiter eingegangen werden.

Man kommt auch auf einem anderen Weg zum Ziel. Nach Sortierung der Daten wird die Reihenfolge ausgelagert; so hat man auch zu ein und demselben Datenbestand verschiedene Sortfolgen parat. Die betreffende Ordnung wird als Zeiger auf die Daten gespeichert. Dadurch kann direkt (per Subskript) auf einzelne Items zugegriffen werden. Womit sich das Problem 'Wiederfinden' auf die Suchprozedur verlagert. Wieso? Um festzustellen, ob Suchargument gleich Dataitem ist, wird via Datenzeiger verglichen. Danach geht es zurück zum Zeigerarray, um erneut Item mit Argument auf gleich zu prüfen usf. Von einem "Direktschluß" Argument = Index kann nicht mehr die Rede sein. Generell gilt - die Suchprozedur ist abhängig von der Datenanordnung. Liegt keine solche vor, bleibt nur 'lineares' Durchprüfen aller Daten. Ist hingegen eine Sortierung vorhanden, lassen sich schnellere Verfahren anwenden.

#### Linear contra binär

'Linear' heißt sukzessives Durchsuchen der Daten. Da im Schnitt das halbe File durchgegangen wird, ist die Linearsuche das umständlichste Verfahren. Es ist lediglich gerechtfertigt, wenn keine Ordnung (sprich Sortierung) vorliegt oder eine kleine Folgen vorliegt (z.B. Anzeigetexte). Bei sortierten Reihen ist Linearsuche Zeitverschwendung.

Die effektivere Art nennt sich Binärsuche. Sie bedeutet im Wesentlichen folgendes:

- + Aufteilen der Suchstrecke in halbe Distanzen,
- + Aufsetzen auf der zuaddierten Distanz ("oben" bzw. "unten") abhängig vom Vergleichsergebnis,
- + das Ganze solange, bis Argument gefunden oder Distanz Null ('nicht gefunden')

Da sich die Distanzen schnell verkleinern, kommt das Verfahren mit wenigen Vergleichen aus. Bei 100 Datenelementen sind maximal 7 Steps erforderlich; die Linearsuche braucht im Schnitt 50 Suchschritte. Um z.B. Element NR 99 zu finden, läuft die Binärsuche so ab:

STEP	1	2	3	4	5	6	7
Index	100	50	75	88	95	99	
Ergebnis des Ver-	<	>	>	>	>	=	

gleiche						
Offset (INT-Run-dung)	-50	+25	+13	+7	+4	found

Zer Potenzen spielen (indirekt) eine wichtige Rolle. Mit ihrer Hilfe kann man sich bei gegebener Elementzahl ausrechnen, wieviel Steps anfallen. In der Mehrzahl der Fälle braucht man weniger als die Maximalstepzahl. Der Durchschnitt liegt unter der Hälfte davon, falls die Sortmenge nicht gerade gleich der nächsten Zer Potenz ist. Folgende Hilfstabelle gibt darüber Auskunft.

Zer Potenz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Elemente bis..	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
max.Steps	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DURCHschnitt	1	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

Die Binärsuche ist das schnellste Suchverfahren für den Hausgebrauch; einzige Voraussetzung - eine sortierte Itemfolge. Natürlich gibt es weitere Verfahren, für Heimcomputeristen dürfte das folgende noch von Interesse sein.

#### Blocksuche

Die Blocksuche oder ein 'indexsequentielles' Verfahren steht zwischen "linear" und Direktzugriff. Es läuft prinzipiell so: Aus dem Argument wird ein Indexwert gewonnen, z.B. bei Text der Code des ersten Zeichens. Mit Index greift man auf eine Blockadresse direkt zu. Mittels Adressarray erfährt man den Start der Dataitems, die zum Block gehören. Zum Beispiel bei Namensuche den Anfang aller Daten mit "M". Insgesamt 26 Adressen zeigen, wo "M" startet und "N" beginnt. Der Buchstabenblock kann nun im File linear durchsucht werden, bis "Name" gefunden oder "N" erreicht ist. Man kommt u.U. bei gleichstarker Besetzung der Blöcke mit weniger Steps als "binär" zurecht.

Für alle Suchverfahren folgen entsprechende Programmroutinen. Sie wurden zum Paket geschnürt. "Material" ist der sortierte Stringarray AS, der von den Sorts her bekannt ist. Er muß vorhanden bzw. eingelesen sein. Die übrigen Variablen seien kurz erklärt, ehe das Programmangebot folgt:

Allgemein: AS (E,S) = sortierter Datenarray  
 E = Elementzahl (hier 100)  
 BS = Suchargument (5stellig)

Binärsuche: U = Untergrenze Suchspanne  
 O = Obergrenze Suchspanne  
 M = Mitte (jeweils Hälfte von U+O)

Indexseq. Suche:

CS = Index f. Buchstabengrenze  
(Initialisierung s. Zeile 36-43)  
M = Code 1. Buchstabe Suchargument  
(als Subskript verwandt)  
O = Obergrenze Buchstabenverteilung  
U = Untergrenze Buchstabenverteilung

Linearsuche: M = Laufvariable

```
10 REM SUCHVERFAHREN
12
15
16 REM LADEN SORTSTRING A#
17 LOAD *"M";2;"A#STRING" DATA
18 LET I#()
19 INPUT "SUCHWORT (5 STELLEN) "
   B#
IF B#="" THEN STOP
20 REM BINÄRSUCHE
21
22 LET U=0
   O=255
WHILE B#>A#(U) OR B#<A#(O) THE
  N GO TO 100
24 LET M=INT ((O+U)*.5+.5)
26 WHILE A#(M) <> B# THEN GO TO 120
   GO TO 100
28 LET U=M
   O=U
IF (O-U) <> 1 THEN GO TO 24
33 REM INDEXSEQ-SUCHE
34
35 REM EINRICHTEN INDEX
36 DIM C$(256)
FOR N=1 TO 256
  LET C$(N)=CHR# 0
NEXT N
FOR M=1 TO E-1
  IF A$(M,1) <> A$(M+1,1) THEN
    LET C$(CODE A$(M,1)-64)=C#
    LET C$(CODE A$(M+1,1)-64)=C#
NEXT M
42 LET C$(CODE A$(M,1)-64)=CHR#
   M
44
45 REM SUCHE
46 INPUT "SUCHBEGRIFF (5 ST.) ";
   B#
IF B#="" THEN STOP
47 LET M=CODE B$(1)-64
   O=100
   U=1
WHILE M > 1 THEN LET U=CODE C$(M)
   IF NOT U THEN LET M=M-1
   GO TO 80
48 FOR M=U TO O
   IF A$(M)=B# THEN GO TO 120
NEXT M
```

```
55 REM Z.VERGLEICH-
56 INPUT "SUCHBEGRIFF (5 ST.) ";
   B#
IF B#="" THEN STOP
57 FOR M=1 TO E
   IF A$(M)=B# THEN GO TO 120
NEXT M
58 PRINT "NOT FOUND"
100 STOP
120 PRINT B#;" FOUND AT NO ";M
122 GO TO 46
```

## FORMEN DER SPEICHERUNG

### Der universelle Datenzeiger

#### Speicherungsgrenzen

Gut 40 K RAM stehen dem Sinclair-Programmierer zur Verfügung; sie lassen den Glauben an nahezu unbegrenzte Datenspeicherung aufkommen. Abgesehen vom Programm gibt es jedoch natürliche Grenzen bei der Speicherung. Trickreiche "Verpointerung" kann sie mildern, nicht jedoch aufheben. Hierzu ein paar grundsätzliche Gedanken, ehe wir zu Datenzeigern und Sonderformen der Speicherung übergehen. Zur Textorganisation wurde im vorigen Kapitel bereits etwas gesagt; wie sieht es mit sparsamer Zahlenablage aus? Zahlen sind Speicherfresser. Bei 5 Bytes pro Floating Point (ohne Variablenamen) kommt peu a peu Einiges zusammen. Viele Anwendungen brauchen weniger als 8 Stellen Genauigkeit: Monat und Tag kommen mit der 'range' 1-12 bzw. 1-31 aus, Printstellen benutzen 0-22 und 0-31, Plotpositionen belegen nur den Bereich 0-255 bzw. 0-175 usw.

Ein erster Hebel zu ökonomischer Speicherung sind (künstliche) Integerzahlen. Mit den segensreichen Klauseln CODE bzw. CHR\$ lassen sich Zahlen des Bereichs 0-255 in einem Byte unterbringen, für INTEGERS von 1-65535 genügen 2 ganze Bytes. Das erste Byte erhält dazu die 256er Ganzzahl, das zweite den 256er Modulus. Programmtechnisch ist das am besten mittels einer definierten 'function' zu realisieren. Sie liefert fürs erste Byte -> CHR\$(INT(Zahl/256)) beim zweiten Byte -> CHR\$(Zahl - (INT(Zahl/256))\*256).

Das Ganze hat nur den Nachteil, der häufig beim Speicherplatzsparen auftritt, - die Verarbeitung wird langsam... Man kann etwas anderes tun, um Daten wirtschaftlich zu speichern: Zeichenform (originär oder als Codes überführt) werden sie so angeordnet, daß nur der tatsächlich benötigte Platz belegt wird. Da wird mancher sofort an einen Riesenstring denken - aber Vorsicht! Wenngleich das komfortable Stringlicing des SINCLAIR solches nahelegt, es geht nicht unbegrenzt. Bei etwa 14.500 Bytes ist Ende (mit Tricks etwas später). Selbst wer mutig die Praxis der Zeichenketten - Verlängerung betreibt, wird

die Grenzen schnell bemerken: 1. wird das Handling zusehens langsamer; 2. laufen nicht mehr alle Stringoperationen. Grund : intern fordert der Rechner Zwischenspeicher an und kommt bei Umbesetzungen dann mit 'out of memory' raus. Da liegt die Idee des Riesenstringarrays (ersatzweise) nicht fern. Für ihn gilt Nachteil 2 gleichermaßen... Was also tun bei viel Daten ? Die interne Verschieberei hält sich in Grenzen, wenn ( bei Zeichen) Blöcke gebildet werden. Um den User-RAM in Basic voll zu nutzen, sei die Idee einer RAM-Disk kurz angetippt. Diese in groben Zügen ( nicht zu verwechseln von MC-Lösungen gleichen Etiketts !):

Zwecks sparsamer Adressierung über Codes sei eine Block-Höchstzahl von 255 gewählt (Tracks genannt). Jeder teilt sich auf in Sektoren a 130 Bytes, sodaß 33.150 Bytes Daten untergebracht und organisiert werden. Eine geschickte Adressierung vorausgesetzt werden variabel lange Sätze in jedem Sektor gespeichert. Das geht solange, bis der Block voll ist bzw. der aktuelle Satz (engl. Record, hier mit unterschiedlich langen Feldern) nicht mehr reingeht. Von der aktuellen Satzlänge hängt ab, wie gut die Speicherausnutzung ist. Nach Erfahrung des Autors ist das das beste Verfahren, mit Speichergrenzen des SINCLAIR zurecht zu kommen. Die folgende Tabelle zeigt die jeweilige Ausnutzung für einige Recordlängen zum Zweck eigener Überlegungen :

RECLEN REC/TRACK REC's used MEM in % (33.150= 100 %)

RECLEN	REC/TRACK	REC's used	MEM in %
10	13	2.550	76,9
20	6	1.530	92,3
30	4	1.020	92,3
40	3	756	92,3
50	2	510	76,9
60	2	510	92,3
70	1	255	53,8
80	1	255	61,5
90	1	255	69,2
100	1	255	76,9
130	1	255	100,0

Offenkundig ist die Speicherausnutzung von der Recordlänge abhängig. Viele kurze Sätze bringen im allgemeinen bessere Resultate als "unpassende" lange. Neben dem Vorteile einer im Schnitt 80% Belegung hat das Verfahren noch zwei Pluspunkte :

1. schneller Zugriff durch den Blockindex (s.o. Blocksuche)
2. voll variable Feld/Satzlängen

Allerdings ist Handhabung beträchtlicher Verwaltungsaufwand erforderlich. Ohne Datenzeiger ist das kaum zu schaffen. Sie müßten aufs einzelne Feld wie folgt zeigen:

- Angabe des 'tracks', in dem der Record liegt
- Position im 'sector', wo der Satz beginnt
- über Längfelder schließlich zum Feld

Genug der Theorie, quasi als Anregung zum Thema "Speicherformen" für fortgeschrittene Leser gedacht. Zeigen wir nun konkret, wie man mit Datenzeigern arbeitet. Ein praktisches Beispiel soll die Verwendung von Kurztexten in der Form einstelliger Codes (im Datenfile) veranschaulichen. Das Paket "KUERZEL" ist raffinierter als die Datenzeiger bislang ( wie in KEIMBUDGET und REPDATA).

Platz sparen mit Pointern (Programm KUERZEL)

Pointer sind ein universelles Mittel, Daten zu verwalten. Egal, ob ein Zeiger auf Nachfolger zeigt oder den Weg in "Bäumen" weist; egal, ob er bei den Daten steht oder ausgegliedert ist, - mit diesem Mittel lassen sich nahezu beliebige Strukturen handhaben. Kurzum - mit Pointern kann man fast alles machen. Dabei ist das Prinzip alltäglich : "Ich weiß etwas nicht, aber ich kenne jemanden, der es weiß".

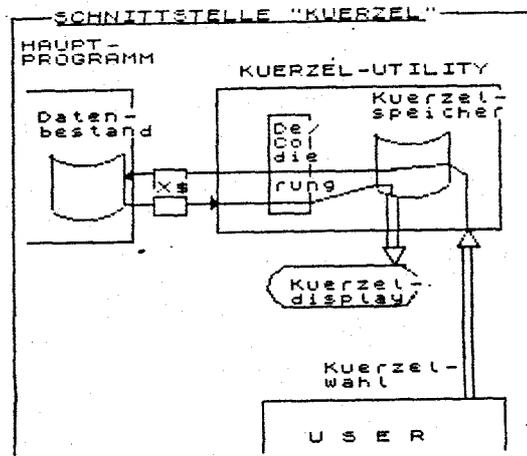
Im folgenden greifen wir ein Problem auf, das dem Heimcomputereisten oft begegnet. Man will im Datenfile Merkmale wie Autor, Titel, Jahr, Stichwort 1, Stichwort 2 etc. speichern. Für erstere braucht man Klartexte, bei Stichworten kann man auf eine Sammlung zurückgreifen. Also setzt man eine Zahl bzw. einen Buchstaben als "Ersatz" ein (immerhin 26 Varianten). Mehr erfordert zusätzliche Zeichen, oder ? Nicht unbedingt, kann doch in einem Byte der Code von 0-255 gespeichert werden. Man muß nur entsprechende de/codieren..

Statt nun eine Tabelle zu bemühen, reicht ein "Kürzelstring", der die Texte hintereinander enthält. Will man eine Hierarchie, also Oberbegriffe dazu haben ("Titel"), geht das auch. Dann hüpfert man von Titel zu Titel, um beim gewünschten "in die Tiefe" zu gehen. Alles läuft über Pointer, wie Programm KUERZEL zeigt. Es ist als Utility ( einzubindendes Hilfsprogramm) aufgezogen und bietet ein hohes Maß an Bedienerfreundlichkeit (Cursorcontrol). Schauen wir es uns näher an.

Programm KUERZEL ermöglicht, Datenspeicher einzusparen durch Gebrauch einstelliger Codes. Der Benutzer bemerkt das nicht, da bei Aufruf lediglich der Kürzelklartext erscheint. Statt der Kategorien "Erwachsener, Jugendlicher, Senior" etwa wandert nicht die Langbezeichnung ins File, sondern nur der Code. Nicht allein wird so Speicher gespart, auch die Eingabe ist einfacher. Der User bestimmt per Tastendruck das Kürzel der Menüleiste am Screenfuß, Langtextinput entfällt. Das Programm realisiert daher zwei Forderungen: 1. Kürzelstring statt Bezeichnertabelle, 2. Anwahl der Kürzel mittels Pointer. Der Lösungsweg ist wie folgt.

Zu Anfang werden bei Kürzeleingabe die Längen mit gespeichert. Sie werden addiert, sodaß nach Abschluß die Anfangsstellen bekannt sind. Ein Datenzeiger wählt (nach der Initialisierung) den Start einer jeweiligen Gruppe an, um anschließend die Kürzel bereit zu stellen. Sie sind in Gruppen unter einem Titel organisiert. Der User springt erst von Titel zu Titel, ehe er die Kürzelleiste "herunter" geht. Der Gebrauch vertrauter Cursortasten bewirkt Seitwärtssprung bei den Kürzeln

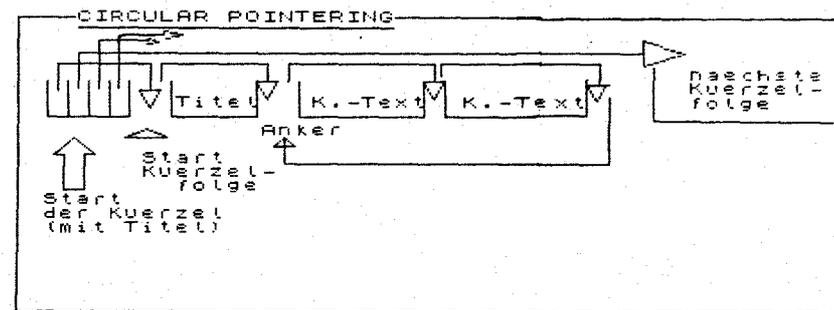
("Blättern"), Space quittiert die Wahl, eine andere Taste bringt die Titellebene. Die gewählte Kürzelnummer wird in XS als Code gespeichert und von Unterroutine K-IN dem Aufrufprogramm übergeben. Das wiederum kann via XS ein Datenitem K-OUT zur Verfügung stellen, wo es decodiert wird. Die Logik zeigt folgendes Schaubild.



Es können maximal 31 Kurztexte mit einer Gesamtlänge von 255 Bytes verwaltet werden; 31 Texte, um die Codes im Datenfile unterhalb des druckbaren Bereichs zu halten (einfache Abfrage !); 255 Stellen Länge, um die Verwaltung mit Pointern einstellig zu bewerkstelligen. Die Längen je Titel (= Oberbegriff) sind in Positionsstring JS, KS selber umfaßt alle Texte (Titel + Kürzel). Variable IEND erteilt Auskunft, wieviel Titel (=Kürzelgruppen) existieren. - Es gibt im Programm zwei Arten von Pointern :

- einfache Vorwärtszeiger (JS->) jeweils die Startposition eines 'Titels', gespeichert als Code
- Ringpointer bei Kürzeln eines Titels (in KS als Code angelegt)

Die 'circular pointer' sind trickreicher: Jeder Zeiger weist auf seinen Nachfolger, nur der letzte zeigt wieder auf den Anfang (Anker genannt). Das kommt der Handhabung des Benutzers entgegen. Er wählt die Kürzel durch, bis wieder das erste erscheint. Das Prinzip ist in folgender Darstellung aufgezeigt.



Noch eine gute Hilfe für den User - beim Initialisieren (der Kürzeltexte) zeigt ein Balken oben, wieviel Platz frei ist, ein Raster unten, wieviel Kürzel noch eingegeben werden können. Abschließend das Programm, das routinenweise aufzurufen ist (!), und weiter Einzelheiten.

#### Funktionen

Zeile 200-208	Funktionsdefinition
210-244	K-IN = Wahl des ins File zu übernehmenden Kürzels
248-254	K-OUT = Anzeige des Klartextes gem. Code (in XS)
258-322	K-DEF = Definition der Kürzel (Titel + Texte)

#### Unterroutinen

264-270	Dimensionierung
274-284	Titel eingabe
288-296	Kürzeltexte
298-308	Andruch + Anlage der Längenfelder
312-318	Speichern Titelfeldlängen
322	Fehlerausgang ("Überlauf")
324-328	Belegungsplot

330-346	Andruck Kürzelliste
---------	---------------------

#### Variablen

##### Strings

XS	Kürzelcode bzw. OUT-Text
KS	Kürzel Daten (Texte + Pointer)
JS	Start Textpositionen in KS
IS	User-Input
CS	Dimensionierungshilfstring

##### num.Variablen

N,M	Zähler
X	akt. Stelle in KS
IEND	Anzahl 'Titel' (=Kürzelgruppen)
LEN	Längenmesser (b. Textinput)
Z,S	Zeilen- + Spaltenzähler



ERGEBNIS DER ZUORDNUNG

```

=====
RND000  ==> MEINE
        ==> DAMEN
        ==> UND
        ==> HERREN
        ==> ?*@!$%&?
    
```

Der Screen als Speicher

Mit dem Display File als Datenspeicher eröffnet sich die reale Möglichkeit, fast volle 48 K RAM zu benutzen. Unmöglich? Keineswegs, man muß nur mit etwas Überlegung zu Werk gehen. Auf dem Bildschirm stehen normalerweise 704 Zeichen, den INPUT-Bereich nicht gerechnet. Eigentlich sind es etwas mehr, weil das System Farbattribute und ein unsichtbares CR (Carriage Return) ans Ende einer jeden Druckzeile einfügt..

In Wirklichkeit aber enthält das zuständige Display File Informationen über 176 \* 256 Pixels = 45056 Plotpunkte. Ein ungeahnter Datenspeicher, wenn man auf volle Grafik verzichtet. Ab der festen Adresse 16.384 liegen zuerst 6.144 Bytes für den sichtbaren Screenbereich, daran schließen sich noch 768 Bytes Attributspeicher an. Insgesamt stehen 6.912 Bytes zur Disposition, wobei man zweckmäßigerweise die Attribute nicht benutzen wird. Adresse 16384 - 22527 käme also in Frage für Daten. Jetzt muß natürlich der Einwand kommen - und wo bleibt die Printanzeige? Dagegen kann man Vorkahrungen treffen, um eine "bildschirmlose Zeit" erträglicher zu machen:

1. Man läßt alle Anzeigen über die INPUT-Zone laufen; eine Methode 'Laufschrift' oder Textdisplay mit Cursorsteuerung (wie in HEIMBUDGET, DRAWUTIL oder bei KUERZEL) wären erster Ersatz.
2. Man erreicht bereits eine hohe Informationsdichte, wenn ein Teil des Screens zur Anzeige bleibt (vgl. die Scrolls in HEIMBUDGET).
3. Wen Farbspiele nicht stören, kann den Attributspeicher ersatzweise bemühen oder eine Kombination von "ausgeblendeten" Zeilen mit Attributteilbereichen.

Wohlgemerkt, das Display File ist ein echtes File und kann als solches benutzt werden. - Dem Verzicht auf Grafik stehen bei SCREENDATA eine ganze Menge Vorteile gegenüber:

- echte 48 K Ram für Programm und Daten in BASIC!
- feste, vom System vorgegebene Adressen; wonach sich MC-Freaks sonst die Finger lecken..
- Einbindungschance von Basic aus in die Maschinenebene

Daß die Idee des Screenspeichers gar nicht so abwegig ist, zeigen manche Utilities; in BETABASIC beispielsweise werden Zwischenergebnisse von RENUMBER auf den Bildschirm gelegt.. Wenden wir uns der Programmlösung zu.

SCREENDATA ist als Demoprogramm aufgezogen. Es sollte nur das Prinzip dargestellt werden, nicht mehr. Zuerst wird ein echtes Datenfile installiert mit der stattlichen Größe von 38.400

Verwendungen. Man kann z.B. wiederkehrende Texte, ja sogar Stringzahlen (bis 8 Stellen - Vorsicht bei STR\$ und Dezimalpunkt!), dort unterbringen. Floskeln liegen nahe, es sind lediglich vereinbarte Aufrufcodes auf die UDG-Belegung zu lenken. Wie geht man vor?

Da das System die UDG-Belegung vorbereitet hat, braucht man sich nicht mit echten Speicheradressen abzugeben; "symbolische" Adressierung genügt. - Zunächst fragt unsere Routine den User, welchen UDG-Buchstaben eine Floskel erhalten soll. Dann wird der Floskeltext Byte für Byte auf das UDG gelegt. Jeder Buchstabe (von B\$, 8 Zeichen lang) wird an die (USR-)Adresse gepoket, u.z. in seiner Codeform. Das wars denn schon.. Das Programm kann gelöscht werden, die maximal 21 Floskeln bleiben erhalten. - Der Aufruf ist Sache einer Programmzeile (s. Zeile 26). Der in I\$ eingegebene Buchstabe dient per PEEK USR (und Fortzählung), den Buchstabencode rückzugenerieren. Man soll und braucht wohlgemerkt nicht das UDG (mit "graphics"-Taste) selber aufzurufen; dort steht nur die Information für die Floskel. Der Screenausdruck zeigt das recht anschaulich. Er zeigt auch, was die Routine generiert, wenn keine Floskelbelegung auf einem UDG lag - nämlich undruckbare Zeichen. Die Routine ist so klein und pfiffig, daß sie bequem in eigene Programme eingebaut werden kann. Alle Heimcomputeranwendungen, die Menuprints, Datenkürzel, Texttabellen (z.B. Monatskurznamen) verwenden, werden UDG-Floskel gebrauchen können. Auch für die Übergabe von 'Params' eröffnet sich ein weites Feld.

```

10 REM UDG - FLOSKELEINLEITUNG
12
13 DIM B$(8)
14 INPUT "UDG-BUCHST (A-U)"; I$;
   "TEXT"; B$
15 IF I$="" THEN GO TO 20
16 FOR N=0 TO 7
   POKE USR I$+N, CODE B$(N+1)
17 NEXT N
18 GO TO 13
20 REM AUFRUF
22
23 PRINT "ERGEBNIS DER ZUORDNUNG"
   "-----"
24 INPUT "UDG"; I$
   IF I$="" THEN STOP
25 PRINT I$; " ==> ";
26 FOR N=0 TO 7
   PRINT CHR$(PEEK (USR I$+N)
   );
27 NEXT N
28 PRINT
29
30 REM WEITERER VORTEIL - INFORMATION BLEIBT UEBERS PROGRAMM
   HINAUS ERHALTEN (NEUES CHUETZT!)
31 PRINT "ABCDEFGHIJKLMNPOQRST"
   "
    
```

ERGEBNIS DER ZUORDNUNG

```

-----
INDICOR  ==> MEINE
          ==> DAMEN
          ==> UND
          ==> HERREN
          ==> 7* eiee?
    
```

Der Screen als Speicher

Mit dem Display File als Datenspeicher eröffnet sich die reale Möglichkeit, fast volle 48 K RAM zu benutzen. Unmöglich? Keineswegs, man muß nur mit etwas Überlegung zu Werk gehen. Auf dem Bildschirm stehen normalerweise 704 Zeichen, den INPUT-Bereich nicht gerechnet. Eigentlich sind es etwas mehr, weil das System Farbattribute und ein unsichtbares CR (Carriage Return) ans Ende einer jeden Druckzeile einfügt..

In Wirklichkeit aber enthält das zuständige Display File Informationen über 176 \* 256 Pixels = 45056 Plotpunkte. Ein ungeahnter Datenspeicher, wenn man auf volle Grafik verzichtet. Ab der festen Adresse 16.384 liegen zuerst 6.144 Bytes für den sichtbaren Screenbereich, daran schließen sich noch 768 Bytes Attributspeicher an. Insgesamt stehen 6.912 Bytes zur Disposition, wobei man zweckmäßigerweise die Attribute nicht benutzen wird. Adresse 16384 - 22527 käme also in Frage für Daten. Jetzt muß natürlich der Einwand kommen - und wo bleibt die Printanzeige? Dagegen kann man Vorkehrungen treffen, um eine "bildschirmlose Zeit" erträglicher zu machen:

1. Man läßt alle Anzeigen über die INPUT-Zone laufen; eine Methode 'Laufschrift' oder Textdisplay mit Cursorsteuerung (wie in HEIMBUDGET, DRAWUTIL oder bei KUERZEL) wären erster Ersatz.
2. Man erreicht bereits eine hohe Informationsdichte, wenn ein Teil des Screens zur Anzeige bleibt (vgl. die Scrolls in HEIMBUDGET).
3. Wenn Farbspiele nicht stören, kann den Attributspeicher ersatzweise bemühen oder eine Kombination von "ausgeblendeten" Zeilen mit Attributteilbereichen.

Wohl gemerkt, das Display File ist ein echtes File und kann als solches benutzt werden. - Dem Verzicht auf Grafik stehen bei SCREENDATA eine ganze Menge Vorteile gegenüber:

- echte 48 K Ram für Programm und Daten in BASIC!
- feste, vom System vorgegebene Adressen; wonach sich MC-Freaks sonst die Finger lecken..
- Einbindungschance von Basic aus in die Maschinenebene

Daß die Idee des Screenspeichers gar nicht so abwegig ist, zeigen manche Utilities; in BETABASIC beispielsweise werden Zwischenergebnisse von RENUMBER auf den Bildschirm gelegt.. Wenden wir uns der Programmlösung zu.

SCREENDATA ist als Demoprogramm aufgezoogen. Es sollte nur das Prinzip dargestellt werden, nicht mehr. Zuerst wird ein echtes Datenfile installiert mit der stattlichen Größe von 38.400

Bytes. Damit sind knapp 2000 Records mit je 20 Stellen Zeichen als "Stamm" angelegt. Nachdem zu Testzwecken das binäre Suchen von "MAIER" noch mal gezeigt ist, geht es an den Aufbau des Bildschirm - Datenspeichers. Dort sollen nämlich die Zusatzinformationen (etwa über Kern MAIER) hinkommen. Daß das Datenfile 1920 Records besitzt, hat einen tieferen Sinn: Bei einer Zeile "Zusatz" (= 32 Zeichen) lassen sich im Screenbereich (ohne Attributspeicher) genau 192 Eintragungen unterbringen. Modulo 192 ist die Größe, die ein abgespeicherter Screen immer hat. Werden nun die 'Teiler' berücksichtigt, dann machen genau 10 Screens das im User-RAM angelegten Maximum von 1920 Sätzen aus. Durch die Integerumrechnung (vgl. Zeile 44) werden jedem Datenrecord genau 32 Stellen Zusatzinformation zugeordnet. Der INT-Teil einer Satznummer adressiert geschickt den Zugriff per SCREENS-LOAD; die Zahl N1 wandert nämlich in den Ladenamen, sodaß die Routine Blöcke von 10 \* 192 verwaltet. Was nur mit Microdrive ohne viel Zeitverlust machbar ist..

Führen wir noch einmal die Steps einzeln vor Augen (Wem der Kopf schwirrt, braucht sich nur ums eigentliche Datenfile AS zu kümmern; er kann diesen Programmteil "aufbohren" und sich auf den Rest von SCREENDATA so verlassen, es funktioniert!).

1. Aus Datensubscript (= Recordnummer) M wird der Integer zur Basis 192 gebildet; er gibt an, welcher Screen zu laden bzw. mit welcher Screen-Nummer der Bildschirm zu saveen ist (=N1).
2. Der Modulus liefert die Screen-Adresse (=N2); genauer, den Start der 32 Zeichen Zusatzinformation zum aktuellen Record.
3. Vom Start des Display Files (16384) wird nun in 32er Schritten die Speicherstelle bestimmt, ab welcher die Zusatzinformation in Codeform steht; 32 mal wird der Character daraus gepackt bzw. dorthin gepaket.

Nachdem die Zeichen in IS gesammelt sind, können sie angedruckt bzw. bei Eingabe weiter verarbeitet werden. Und das wars auch schon... Abschließend noch die notwendigen Angaben zur Programmdokumentation neben demselben.

Noch ein Wort: Mit SCREENDATA lassen sich nicht allein 38.400 Zeichen Daten verwalten, das Verfahren ermöglicht darüber hinaus 1920 \* 32 = 6144 Bytes Zusatzinformation pro Screen. Da mit 10 Bildschirmen gearbeitet wird ( die gehen bequem auf ein Microdrivecartridge), ergeben sich ganze 61 K an Zusatzinformationen. Insgesamt hat der User damit indirekt 99.840 Bytes im Zugriff. Er kann mit knapp 2000 Sätzen über 97 K (!!!) Daten verwalten.

Und da gibt es Leute, die behaupten, mit dem SINCLAIR ließe sich keine Datenverarbeitung betreiben.

Programmaufbau

Zeile

- 16-21 Initialisieren (Testdaten)
- Dimensionieren
- Testdaten belegen
- Längenausrichtung Suchstring (BS)

22-36 Binärsuche  
 37-49 Datenspeicherung auf Screen  
 - Dimensionieren + Aufnahme Input (I\$)  
 - Laden Speicheradresse  
 - Einpoken Zusatzinfos  
 57-62 Retrieval Screen-Infos  
 - Laden Screen  
 - Herauspeken Infos + Ablage in I\$  
 - Andruck

Variablen

AS(1920,20)

Testdaten  
 IS Userinput/Ausgabe-Infos  
 BS Demo-Suchstring  
 SS Save/Load-Name

U,O,M Aufteiler f. Binärsuche  
 (M auch RecNr)

N1,N2 Adressverschlüssler

NA Startadresse Zusatzinfos (entspr. RecNr)  
 E Anzahl Records im Datenfile (Begrenzer)  
 N Laufvariable

```

10 REM SPRACHE
11
12
13
14 REM D E M O
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66

```

```

37 DIM I$(32)
38 INPUT "DATA (32 STELLEN)"; I$
39 REM DATEN IN SCREENSPEICHER
BRINGEN
42
43 CLS
44 LET NZ1=INT (M/100)
45 LET NZ2=M-N1*100
46 LET S$="M-N1+STR# N1"
47 FOR NZ=100 TO 31+(N2-1)*32
   POKER NA+N, CODE I$(N+1)
NEXT N
49
50 REM WEITERE DATEN...
51
52 SAVE "M";2;S$;SCREEN$
54
55 REM ZURUECKHOLEN (VEREINFACH
T, DA ALLE VARIABLEN BESETZT
BLEIBEN)
56
57 LOAD "M";2;S$;SCREEN$
58 DIM I$(32)
59 LET M=1
60 FOR N=NA TO NA+31
   LET I$(M)=CHR# (PEEK N)
   M=M+1
NEXT N
62 PRINT B$, I$

```

Literaturverzeichnis

- LOGAN, Ian Understanding yor Spectrum, UK Lincoln 1982  
 ders. Das Microdrive Universum, München 1984
- TOMS, Trevor The Spectrum Pocket Book, UK Surrey 1983
- STEWART, Ian  
 + JONES, Robin Machine Code and better Basic, UK Cheshire 1982
- JONES, Dilwyn Delving Deeper into your ZX Spectrum, UK London 1983
- PENNELL, Andrew  
 ZX Microdrive-Buch, Stuttgart 1984
- JAMES, Mike Der Weg zur ZX-SPECTRUM-Meisterschaft, Würzburg 1985
- LAWRENCE, David  
 The working Spectrum, UK London 1982
- MERZ, Jochen Maschinencode-Handbuch für den ZX Spectrum,  
 Osnabrück 1983
- ders. Mikrodrive-Handbuch für den ZX Spectrum, Osnabrück
- KARINELL, Tim  
 + JONES, Dilwyn  
 Programming yor ZX SPECTRUM, UK London 1982
- SOFTWELL, Tom ZX 81/Spectrum-Anwendungen, 6531 Gensingen 1984  
 (Hrsg.)

# Software & Computer-Bücher

Die große BASIC Referenz-tabelle der 51 Dialekte

Wolf-Detlev Luther

COMPUTER was nun?

Der 2. Schritt nach dem Kauf eines Computers

Wolfgang Dreyer & Jerry Wille

Dateiverwaltung in Microsoft BASIC

Ein handliches Datenverwaltungs-System

Greg Oweke

Datenverwaltungssystem in PASCAL für Apple II

Teil I

Datenverwaltungssystem in PASCAL für IBM Personal-Computer

Teil I

Dateiverwaltung auch für den HX 20

Klaus Meier, Norbert Ditz

dBASE II im Überblick

Band 1 Die interaktiven Befehle

Thomas Lauer

Textverarbeitung & Textanalyse in BASIC

Die Einführung mit ausführlich dokumentierten Makroprogrammen

Textsystem in BASIC und Z80-Assembler

Textsystem in Basic und Z80-Assembler

Erweiterungen Funktionen Programme +

BASIC im Büro

BASIC-Programme mit ausführlichen Kommentaren für den Einsatz im Betrieb

BASIC im Büro

Organisationsprogramme

BASIC im Büro

Realisierung für Kleinrechner und Personal-Computer

BASIC im Büro

Auftragswicklung und Datenverwaltungssysteme

Angewandte Finanzberechnungen auf dem Mikrocomputer

Dietrich Henning, Hans-Georg Krieg

Kassenbuch-System in MBASIC

100 Mitarbeiter- und Umsatzdaten Lagerverwaltung Auftragsverwaltung für Klein- und Großunternehmen

B-F-L

Ein voll integriertes Geschäftssystem in MBASIC

Anwender-Programme für IBM VC 20 (64)

Büro & Freizeit

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Band 1 Anwendungsgebiete

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Band 2 Anwendungsgebiete

MATHEMATIK-PROGRAMME IN PASCAL

GEBROCHEN RATIONALE FUNKTIONEN MATRIZENRECHNUNG

PASCALC

Ein Tabellenkalkulations-Programm in PASCAL

